المدخل إلى البصمة الوراثية

وعلاقتها بالأنساب



بسم الله الرحمن الرحيم

العاني، عمار محمود شاكر النعيمي ، المدخل الى البصمة الوراثية وعلاقتها بالأنساب، المهندس عمار محمود شاكر النعيمي العاني، مكتب شمس الأندلس للطباعة الرقمية والتصميم والنشر، ط١، بغداد، ٢٠١٩.

ص ٢٥٠

رقم الإيداع في دار الكتب والوثائق ببغداد

(٨٤٩) لسنة ٢٠١٩

ISBN: 978-9922-611-26-6



الإعداد الألكتروني وتصميم الغلاف والطباعة

في مكتب شمس الأندلس للطباعة الرقمية والتصميم والنشر

بغداد/الأعظمية هـ: ٠٧٧٠٤٥٧٧٠٧١



الطبعة الأولى ٢٠١٨



المدخل إلى البصمة الوراثية

وعلاقتها بالأنساب

تأليف المهندس

عمار محمود شاكر النعيمي العاني

مكتب شمس الأندلس

الطبعة الأولى

١٤٤٠هـ - ٢٠١٩ م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿هَٰذَا خَلْقُ ٱللَّهِ فَأَرُونِى مَاذَا خَلَقَ ٱلَّذِينَ مِن دُونِهِۦۚ بَلِ ٱلظَّٰلِمُونَ فِى ضَلَٰلٍ مُّبِينٍ﴾ .

لقمان: ١١

الإهداء

إلى والدي الأستاذ الحاج محمود شاكر فنتوخ آل جفال النعيمي -رحمهُ الله-

أُهدي هذا الجهد المتواضع.

عَمـّـــــار

شُكْرٌ وَعِرْفَانٌ

الحمدُ لله والصلاة والسلام على نبينا المختار، وعلى آل بيته الأطهار، وصحابتِهِ الأخيار، وعلى من تبعهم بإحسان إلى يوم الدين.

أمّا بعد:

فانطلاقاً من قوله تعالى: ﴿لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ﴾[1]، وقول رسولنا الكريم (صلى الله عليه وسلم): «مَن لا يشكرُ النَّاسَ لا يشكرُ اللهَ»[2]، فإنّي في هذا المقام أتقدمُ بالشكر والعرفان إلى جميع الإخوة والأخوات، والأساتذة الأفاضل الذين مدوا إليَّ يد العون والمساعدة من أجل إكمال هذا الكتاب، وأخص بالذكر منهم الأستاذ الدكتور محمد الفحام، والدكتور زيد نصيف عباس، والدكتور عبد المجيد ظافر الجميلي، لِمَا قاموا به من مراجعة علمية لهذا الكتاب، أو بِمَا زوداني بهِ من كتبٍ ومصادر علمية، وأتقدم بالشكر الجزيل إلى الشيخ الدكتور سمير عدنان إمام جامع الداخلية باليرموك، والأستاذ الدكتور عبد المجيد كامل، أستاذ التاريخ المعاصر، لِمَا قاما به من مراجعة لغوية وتصحيحات إملائية. كما أتقدم بجزيل الشكر والامتنان إلى جميع إخواني وأخواتي، رفقائي في العمل، موظفي شركة أرض الدلال الطبية، لِمَا

---

[1] سورة إبراهيم ، آية (٧).

[2] أخرجهُ الإمام أحمد، (١٨٤٤٩)، والطبراني في المعجم الكبير، (٨٤/٢١)، وحسنهُ الألباني في صحيح الجامع، (٣٠١٤).

وفروا لي من وقت، وبذلوا معي من جهد، في الطباعة والتنسيق والاحصاء، خاصة الأستاذ ياسر محمود، وفراس محمود، فأسأل الله تعإلى أن يجزيهم عني خير الجزاء.

ولا يفوتني شكر جميع الأخوة الأفاضل من مشروع السلالة (Arab-T)، -وهم من أنزه من رأيت في الساحة الجينية في خدمة هذا العلم-، وعلى رأسهم الشيخ المفضال عبد العزيز آل خليفة، كما وأشكر الأخ الدكتور الصيدلاني عزيز العنزي، مسؤول مشروع العراق الجيني؛ لإعطائي صلاحية باستخدام عيناته في البحث، وأشكر جميع مدراء المشاريع العربية الآخرى المعلنة التي تسهل خدمة البحث.

كذلك لا أنسى شُكر الأخوة في رابطة التاريخ والأنساب، وعلى رأسهم الشيخ الدكتور حمود المحمداوي، رئيس الرابطة؛ لدعمهِ أي مشروع علمي يخدم الأنساب.

كما لا يفوتني أن أشكر إخواني في مقررية الأنساب باتحاد المؤرخين العرب، وعلى رأسها الأستاذ الدكتور محمد المشهداني؛ لِمَا قدموه لي من أجوبة واستفسارات في علم الأنساب. وأخيراً لا أنسى أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأخ الفاضل محمد عثمان المشهداني، لِمَا قدمه لي من مساعدة في طباعة الكتاب، والإعانة على ترتيبه وتنظيمه.

وختاماً أسأل الله تعالى أن يوفق الجميع لما يحب ويرضى، وأن ينفعنا بما علمنا، ويزيدنا علماً، وأن يجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم، إنه سميع مجيب.

وصلى الله على نبينا محمد وعلى آله وصحبه وسلم.

المـُؤَلِّـفُ

بسم الله الرحمن الرحيم

والحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الخلق والمرسلين محمد (صلى الله عليه وسلم) الصادق الأمين، وعلى آل بيته الطيبين الطاهرين، وأصحابه الغر الميامين ، ومن تبع هديه إلى يوم الدين.

من خلال قراءتي لكتاب (المدخل إلى البصمة الوراثية وعلاقتها بالأنساب) للباحث المحقق (عمار محمود النعيمي العاني)، والذي يعد واحداً من أبرز الباحثين في القضايا التي تخص البصمة الوراثية والتاريخ، لما يمتلكه من خزين لا ينضب من البيانات والنشاطات المهمة في كل مايخص هذا العلم، حيث تناول أركان البصمة الوراثية بطرق علمية رصينة وخبرة عميقة، فهو الكاتب الغني المليء بالمعلومات، لذا نجد دائم البحث في اقتفاء أثر أي معلومة تخص الحمض النووي، استطاع جمعها في هذا الكتاب الذي خصصه للعلاقات التي تربط البصمة الوراثية بعلم الأنساب. عند قراءة هذا العمل المثير للإعجاب، ندرك إن هذا العمل قد أنجب نصوصاً مدهشة لا يمكن أن يغفلها التطور الحاصل فيما يتعلق بالبصمة الوراثية، كما أن المؤلف وبحكم طبيعة اهتماماته يعرف جيداً خفايا وأسرار هذا العلم، وقد أثبتَ لنا ذلك في الكثير من بحوثه ودراساته ومؤلفاته الرصينة.

يبدأ هذا الكتاب في التمهيد في كيفية بحث الإنسان منذ أقدم العصور على معرفة الأشياء التي تحيط به، واستشهد الكاتب بالفلاسفة اليونانيين، ابتدأ بأرسطو مروراً بديكارت والكثير من هؤلاء العلماء الذين بحثوا في الوجود، والمعرفة، والقيم، والعقل، واللغة، وبالكثير من المناهج والقوانين وبالمعلومات المكتسبة من النظريات العلمية وتطبيقاتها التكنولوجية، التي لا تترك مجالاً للشك في مشروعيتها.

ثم تناول -النعيمي- وبشرح مفصل للخلية ومكوناتها، حتى وصل بنا إلى مشروع الجينوم البشري، وهو مشروع علمي كبير ومهم جداً لمن يبحث عن علم الوراثة والذي يهدف إلى معرفة الجينات البشرية وغيرها من الأهداف، حيث شرح كل ذلك بشكل مفصل ويضيف عليها أمثلة علمية رصينة تضاعف في فهم المعلومات التي تناولها الكتاب، ويمكن القول إن النعيمي كتب بعمق المعلومات التي يمتلكها في عملية إبداع. إن ما ورد في الكتاب من معلومات علمية وضعها المؤلف على شكل نقاط أساسية صاحبها تعليقات شديدة الوصف، عززها من صور ورسومات مع انطباعاته عن الباحثين الذين سبقوه في هذا العلم، والذي استشهد بما طرحوه سابقاً، ويمكن القول إن هذا الكتاب هو وثائق شاهد على التطور الحاصل في علم الوراثة، وهو أيضاً ثروة لكل الباحثين والمحققين؛ لأننا سوف نكتشف لأول مرة معلومات لم نكن قد سمعنا عنها، كما أنه يشكل فرصة استثنائية للقراءة، وبخاصة القارئ المولع بالبصمة الوراثية وعلم الجينات.

وفي الختام يمكن القول إن نجاح الباحث والمحقق المختص بعلم البصمة الوراثية (عمار محمود النعيمي العاني) أصبح سمة امتاز بها في السنوات الأخيرة؛ لِمَا تحصله مؤلفاته من مختارات علمية فريدة وغنية بالمعرفة والسخية بالعطاء العلمي اللامحدود، فهو كاتب علمي لديه كم هائل وغزير بكل مايتعلق بهذا العلم الجليل حيث نال استحسان القراء من الباحثين والمحققين، وهذا دليل على علميته الغنية الواسعة العطاء والفكر المتجدد والمنجزات الإبداعية.

تمنياتنا للأخ الأستاذ عمار النعيمي بالموفقية والنجاح في سماء العلم والمعرفة؛ لتضفي ما ينتفع به خدمةً لِعراقِ الخير والمحبة والسلام.

الشيخ الدكتور حمود هاشم المحمداوي

الأمين العام للرابطة العراقية للتاريخ وتوثيق علم الأنساب

بسم الله الرحمن الرحيم

النسب اصطلاحاً: هو العلم الذي يبحث في أصول الناس وأنسابهم التي ينتمون إليها؛ لذا فإن النسب يكون عظيم الشأن والقدر. لذلك اهتم العرب فيه اهتماماً كبيراً، واعتبروه أساساً في التعارف والتقارب والتواصل فيما بينهم، وأساس ارتباط الفرد بعشيرته أو قبيلته.

وكان اهتمام العرب به ليس على أساس التفاخر أو العصبية، وإنما التقارب كما أشار القران الكريم في سورة الحجرات، أية ١٣: ﴿يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ إِنَّا خَلَقۡنَٰكُم مِّن ذَكَرٖ وَأُنثَىٰ وَجَعَلۡنَٰكُمۡ شُعُوبٗا وَقَبَآئِلَ لِتَعَارَفُوٓاْۚ إِنَّ أَكۡرَمَكُمۡ عِندَ ٱللَّهِ أَتۡقَىٰكُمۡۚ إِنَّ ٱللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٞ﴾ صدق الله العلي العظيم.

وقال نبينا محمد (صلى الله عليه وسلم): (تعلموا أنسابكم تصلوا أرحامكم، فإن صله الرحم محبة في الأهل، مثراة في المال، منسأة في الأجل، مرضاة للرب). ومع تطور العلم وتعدد الباحثين في هذا المجال للخوض في علوم الأنساب من خلال البصمة الوراثية.

واليوم أجد أمامي كتاباً علمياً ذو قيمة ومعلومات يحتاجها القارئ والباحث، قدمت إليها بطريقة علمية شيقة، قدمها المؤلف المهندس عمار محمود النعيمي العاني؛ للتعريف بالبصمة الوراثية وعلاقتها بالأ نساب، وتطبيقاته العلمية في الحياة والمجتمع، حيث أصبح لهذا الموضوع اهتماماً وانتشاراً واسعاً تطرق إليه الباحث، وأشار إلى كثير من المعلومات العلمية؛ ولمعرفة المزيد من عظمة خلق الله في هذا الخلق العظيم، كما كان لتطور برامج الحاسوب، دوراً

كبيراً في تيسير وتسهيل عملية البحث والتنقيب، ليس لمعرفة الأنساب فقط، بل باستخدامه في الأدلة الجنائية، وإثبات الوقائع التاريخية أيضاً.

شكري وتقديري للباحث؛ لقيمة الكتاب ودورهِ في خدمة المجتمع، وسدد الله الخطى لتقديم السبل الساعية لتطوير المسيرة العلمية. ومزيداً من النجاح.

أ.د. محمد الفحام
أخصائي البايولوجي الجزيئي
كلية الطب / جامعة بغداد / العراق
Prof. Dr. Mohammad Al faham
Dept. of Microb
College of Medicine
Baghdad Univ. / Iraq

بسم الله الرحمن الرحيم

شرفني الصديق العزيز والأستاذ الفاضل المهندس عمار بن محمود بن شاكر النعيمي العاني، بأن اطلعَ على نسخة من كتابه: (المدخل إلى البصمة الوراثية و علاقتها بالأنساب)، والذي يعد من بواكير الأعمال التي أنتجت في هذا المجال الجديد والثوري في رؤيتنا لعلم النسب والتاريخ والأنثروبولوجيا.

لقد عرفتُ الأستاذ عمار عن قرب و قمنا بالعديد من الأبحاث الجينية معاً، ولم أعهد منه إلا الصدق والأمانة وتحري الدقة والموضوعية في بحثه ومنهجه، فكان نِعمَ الباحث، ونِعمَ الرجل.

الجميل في الكتاب الذي خطهُ يراع أبو عبد الرحمن أنهُ تمكن من عرض معلومات علمية، قد تبدو معقدة لمن يطلع عليها للمرة الأولى، بلغة سهلة وسلسة، تبسط الأمر وتوضحه في دقة وبلاغة من غير تكلف ولا تسطيح.

قام الأستاذ في بداية الكتاب بإعطاء شرح موجز لمبادئ علم الجينات والمورثات ثم عرج إلى صلب الموضوع ولب المسألة إلى علاقة البصمة الوراثية بعلم الأنساب، ونعني به هنا علم الأنساب الصُلبي، لا النسب بشكل عام، والذي تدخل في تشكيله عوامل أخرى كالحلف والخؤولة والولاء... إلخ، وبخاصة في تشكيلات القبائل.

هذا العلم الجديد والجليل الذي قام به الأستاذ عمار في هذا الكتاب بسبر غوره وعرضه للمتلقي بصورة ميسرة لكنها عميقة ستكون له تبعات عميقة وبعيدة المدى على الثقافة العربية والإسلامية، وستجبرنا على إعادة النظر في

التاريخ والأنساب والمرويات والموروث الثقافي الذي لدينا، و إعادة قراءتها من عدسة هذا العلم والعلوم التي لا بد أن تصاحبه، كالأنثروبولوجيا والنقد التاريخي وعلم الاجتماع.

برأيي أن هذا الكتاب سيكون في المستقبل مرجعاً لبدايات انتشار هذا العلم بين العرب، وسيكون شاهداً تاريخياً على حقبة جديدة من العلم لذا أنصح الجميع باقتنائه و قراءته.

الشيخ الدكتور عبدالعزيز بن محمد بن حسن آل خليفة

دكتوراه في التاريخ السياسي / جامعة إكستر من المملكة المتحدة

الجمعة ٧ ربيع الآخر ١٤٤٠ للهجرة، الموافق ١٤ ديسمبر ٢٠١٨م

الرفاع الغربي، البحرين.

المقدمة

في ظل الطفرة العلمية التي حصلت في القرن العشرين، وهي اكتشاف البصمة الوراثية المسماة (DNA)، التي أعطت لكثيرٍ من العلوم إعادةً لدراستها وقراءتها من جديد. ومن العلوم التي يجب قراءتها من جديد هو علم التاريخ، وعلم السلالات البشرية، وهجرات الإنسان، وعلم الأنساب. كنت قد ناقشت في كتابي الأول: (وقفات شرعية وتاريخية على علم الأنساب) بعض أقوال المؤرخين في نقولاتهم -وخاصةً الإسرائيليات- عمَّن سبقهم في تكوين فكرةٍ عن نشوء الإنسان وعن سلالات البشر. وهذا كتابي الثاني الذي ستتناول به سلالات البشر والشعوب وبعض القبائل وفق البصمة الوراثية بناءً على الدراسات العلمية.وقد راعيتُ في هذا الكتاب أن تكون المعلومات سهلة وبسيطة يفهمها القارئ أياً كان مستواه العلمي، وبدأتُ بالكتاب من مكونات الجسم والأنسجة والخلايا بشيءٍ مبسط وبالصور، مستعيناً بالحصول عليها من النت، ثم أعطيتُ فكرةً عن أنواع البصمات التي تميز شخصاً عن آخر، ووضعتُ دراسات علمية تؤيد ما قالت به الكتب السماوية بأن البشرية أصلها من رجل وامرأة، وأنه لا علاقة بين الإنسان والشمبانزي، وكذلك لا علاقة بين الإنسان الآدمي وبقية الأناسي كالنياندرتال.

وعرفنا علم الأنساب الوراثي، والسلالات البشرية بفرعيها الذكرية والأنثوية، وقد حاولنا جمع أغلب المعلومات المنثورة هنا وهناك، وخاصة في موسوعة الويكيبيديا عن السلالات الأنثوية؛ لتكوين فكرة متكاملة عن السلالات، في حين إعتمدنا في دراسة السلالة الذكرية على فحوصاتنا في المشاريع، وخاصةً

العربية؛ لدراسة منطقة العراق والدول المحيطة به، وعملنا جدول عن تأثير الجينات من العالم على الشعب العراقي بجميع أطيافه.

وقد عملتُ على تشجير العينات العراقية -المفحوصة التحور- كل سلالة بمشجرة خاصة؛ كي يسهل على الباحث أن يعرف الترابط بين العشائر بعضها البعض، ووضعتُ أمام كل تحور عمره الافتراضي، إعتماداً على موقع(YFull) الشهير.

واستكمالاً للباحث قمتُ بدراسة بعض المشاريع لأشهر الشعوب القديمة كالهنود الحمر، وسكان أستراليا، الأصليين، والكوهينم وغيرهم.

وبهذه المعلومات البسيطة أعتقد أن هذا الكتاب سيكون مفيداً لأي طالب علم مبتدأ يريد أن يأخذ فكرة إجمالية عن السلالات بصورة عامة، وعن العشائر العربية بصورة خاصة.

ومن الله التوفيق...

المـُؤَلِّـفُ

التمهيد

بدأ الإنسان ومنذ العصور القديمة التفكير والبحث لمعرفة خفايا جسمه ومكوناته، وقد أولى الفلاسفة الأوائل جهداً، في الكشف عن هذا الكائن الذي أطلقوا عليه الحيوان الناطق.

يُعرِّف أرسطو[١] الإنسان: أنه سياسي وحيوانٌ ناطق، أمّا أفلاطون[٢] فقد ذكر أنّ الإنسان هو حيوان يسير على قدمين وبلا ريش، أما الرِّواقيون[٣] قالوا عن الإنسان أنه حيوانٌ عاقل، وقال رابلي[٤] عن الإنسان أنّه ضاحك، أمّا ديكارت[٥] فقد ذكر أن الإنسان يفكّر، كانت من وجهة نظرهِ أنّ الإنسان يقرّر، وكارل ماركس[٦] يقول بأنّ الإنسان يعمل، أما بيرغسون[٧] فقد قال أنّ الإنسان يبدع.

---

[١] فيلسوف يوناني، تلميذ أفلاطون ومعلم الإسكندر، المتوفي سنة (٣٢٣ ق.م)، وقد أُتهم بالإلحاد وقوله بقِدم العالم، وقيل إن أعداءه هم من دبروا له تهمة الإلحاد.

[٢] فيلسوف يوناني، تلميذ سقراط، توفي (٣٤٧ ق.م)، كان معروفاً بالتوحيد وإنكار عبادة الأصنام، وإثبات حدوث العالم.

[٣] مدرسة فلسفية، تعتمد على تعاليم زينون الرواقي، المتوفي سنة (٢٦٤ ق.م).

[٤] كاتب فرنسي، وطبيب، وراهب، وعالم باليونانية، المتوفي سنة (١٥٥٣م).

[٥] فيلسوف، ورياضي، وفيزيائي فرنسي، يلقب بـ"أبو الفلسفة الحديثة"، صاحب المقولة الشهيرة: (أنا أفكر، إذاً أنا موجود)، توفي سنة (١٦٥٠م).

[٦] فيلسوف ألماني، وإقتصادي، وعالم إجتماع، ومؤرخ، وصحفي، وإشتراكي ثوري، أُعتبر ماركس أحد أعظم الإقتصاديين في التاريخ، وأشهر كتبه: (رأس المال)، توفي سنة (١٨٨٣م).

[٧] فيلسوف فرنسي، حصل على جائزة نوبل للآداب عام (١٩٢٧م)، توفي سنة (١٩٤١م).

أما بيولوجياً: فهو الكائن الحي الوحيد المتبقي من الإنسان العاقل (جنس الهومو)[١]، فرع قبيلة أشباه البشر التي تنتمي إلى فصيلة القردة العليا، وهو العاقل الوحيد، الذي يمتلك -خلافاً لبقية الحيوانات على الأرض- دماغاً عالي التطور، قادراً على التفكير المجرد، واستخدام اللغة، والنطق، والتفكير الداخلي الذاتي، وإعطاء حلول للمشاكل التي يواجها الإنسان. وهو يمتلك جسماً منتصباً، ذا أطراف مفصلية علوية، وسفلية، يسهل تحريكها وتعمل بالتناسق التام مع الدماغ، وهي خاصية تجعل من الإنسان الكائن الحي الوحيد على البسيطة الذي يستطيع توظيف قدراته العقلية، والجسمية، لصناعة الأدوات الدقيقة، وغير الدقيقة التي يحتاجها في حياته اليومية. وفريد بارع في استخدام نظم التواصل للتعبير عن الذات وتبادل الأفكار والتنظيم[٢]، كذلك يقوم الإنسان بتنظيم هياكل إجتماعية معقدة بالمشاركة مع مجموعات متعاونة ومتنافسة، بدءًا من تأسيس العائلات وانتهاء بالأمم.

---

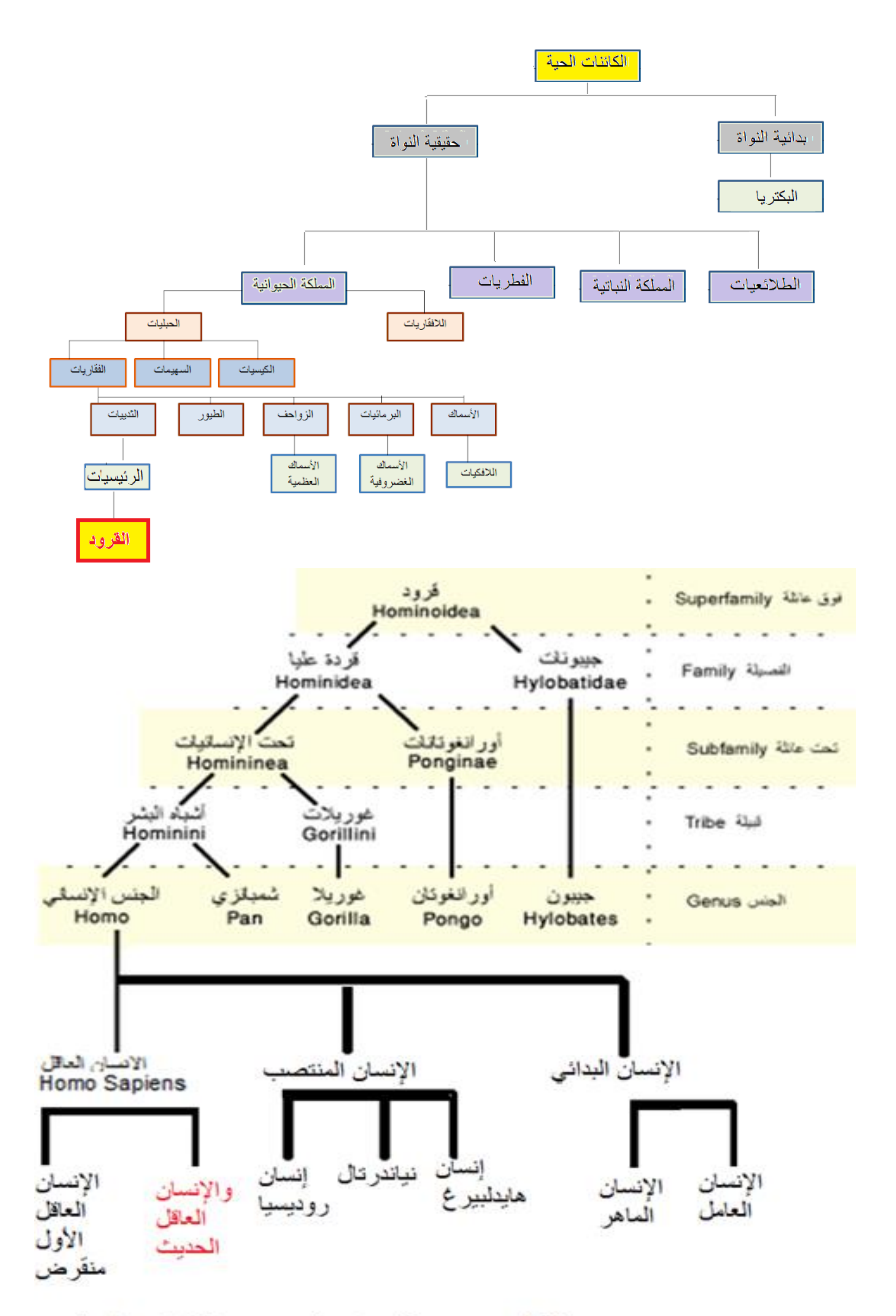
[١] يصنف جنس الأناسي، (الهومو) إلى ثلاثة أنواع وهي:

١- الإنسان البدائي ويشمل الإنسان العامل، والإنسان الماهر.

٢- الإنسان المنتصب: ويشمل إنسان هايدلبيرغ، ونياندرتال، وإنسان روديسيا.

٣- والإنسان العاقل: ويشمل الإنسان العاقل الأول (وهو منقرض)، والإنسان العاقل الحديث والمسمى الانسان العاقل العاقل(Homo sapiens sapiens).

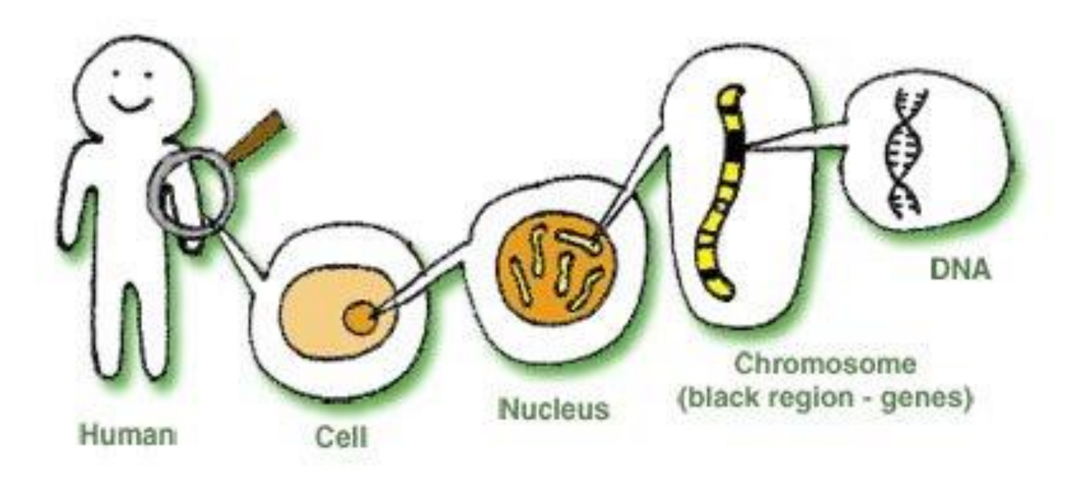
[٢] يعتبر هراري، صاحب كتاب العاقل، ان التواصل وتبادل الافكار هي اهم ميزة جعلت الانسان يستمر لحد الان.



شكل يوضح موقع جنس الهومو من الكائنات الحية

إن أصغر وحدة بنائية يتكون منها الكائن الحي -ومنه الإنسان- تسمى الخلية، وهناك العديد من أنواع الخلايا الموجودة بجسم الإنسان، مثل خلايا الدم، والجلد، والعظم، وغيرها. أمّا مجموعة الخلايا من نفس النّوع المُتّحدة معاً تُسمّى النّسيج، ومجموعة الأنسجة مُختلفة الأنواع فتتّحد معاً وتُشكّل عضواً، مثل المعدة، ومجموعة الأعضاء تُشكّل معاً الجهاز، مثل الجهاز الهضمي، وأخيراً الكائن الحيّ يتكوّن من مجموعة من الأجهزة التي تعمل معاً لبقاء الجسم حيّاً وتنفيذه لوظائفهِ كافّةً.

الأعضاء: هي مزيج من تجمّع الخلايا ذات الوظائف الحيويّة، والمَهامّ الخاصّة، التي تُنتج مجموعةً من الأعضاء التي تَنقسم إلى أعضاء داخليّة وأعضاء خارجيّة، وببساطة فإنَّ الأعضاء الخارجيّة هي التي تكون ظاهرة ويمكن رؤيتها، أمّا الأعضاء الداخلية فهي داخل الجسد ولا يمكن من رؤيتها، ويبلغ عدد الأعضاء الخارجية والداخلية معاً حوالي (٨٠) عضواً، ومن أمثلة الأعضاء الخارجية: الفم، والأنف، والعين، والجلد، وغيرها، بينما الداخلية: كالقلب، والكبد، والكلية، وغيرها.



الخلية (Cell):

أول من وضع وحدة البناء الأساسية لجسم الإنسان هو العالم الإنجليزي روبرت هوك سنة (١٦٦٥م)، وسمّاها الخلية (Cell)[١]. تُعتبر الخلية وحدة البناء الأساسية لجميع الكائنات الحيّة بمُختلف أنواعها، وأحجامها، والإنسان هو إحدى الكائنات الحيّة الذي يتكوّن من حوالي (١٠٠) ترليون خلية[٢].

إن معظم الخلايا هي ذات قطر من (١٠-٤٠) ماكرون، و خلايا كريات الدم الحمراء ذات قطر (٧-٨) مايكرون، وهي أصغر خلية، بينما البويضة (١٠٠) مايكرون، وهي أكبر خلية بالإنسان. والخلايا لها عدة إشكال قد تكون أسطوانية أو منبسطة أو مقعرة أو نجمية وغير ذلك[٣].

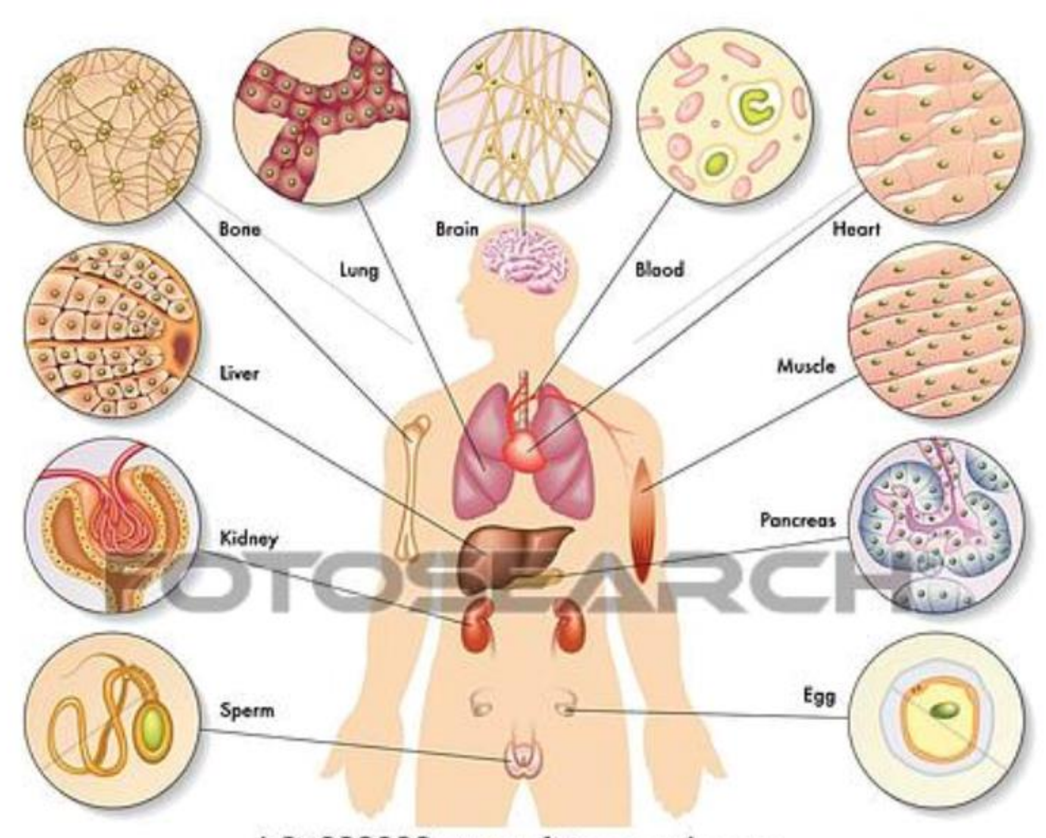
الخلايا أنواع مُختلفة تقوم بوظائفَ مُختلفة لكلّ نوع، وتُشكّل هذه الخلايا معاً بُنية الجسم، تقوم الخلايا بأخذ العناصر الغذائية من الجسم وتحويلها إلى طاقة، ومن خلال هذه الطاقة يتمّ تنفيذ المَهمّات المطلوبة من كلّ خليّة وأهم أنواع الخلايا بجسم الإنسان (١٢) نوع، وهي (الخلايا العظمية والغضروفية والعصبية والجلدية والعضلية والإفرازية والدهنية وخلايا الدم وخلايا بيضية "بالأنثى" وخلايا منوية "للذكر" وجذعية وبصرية).

---

[١] كتاب الخلية التركيب الدقيق والوظائف، د. عبد الحسين الفيصل، ص٢٢.

[٢] كتاب (الخلية مقدمة قصيرة جداً)، تيرينس آلن، وجراهام كاولينج، ترجمة مصطفى محمد فؤاد، ص٩.

[٣] الخلية، الدكتور محمود حياوي، ص٤٧.



Medical illustration of the human body cells

أهم مكونات الخلايا[١]

١. **الميتوكندريا (Mitochondria):**

هي عضيات في داخل الخلايا الحيوانية والنباتية، طولها بضع ماكروميترات وعرضها يتراوح من (٠,٥) مايكرومتر إلى (١) مايكرومتر. يحيط بها غشاءان متراكبان، مسؤولة عن توليد الطاقة في داخل الخلية فهي تقوم بتحويل السُكّر إلى طاقة بعملية التنفس الخلوي.

عندما يلتحم الحيوان المنوي ببويضة وتخصب البويضة؛ لتكوين الجنين (سواء ذكراً ام انثى) تأتي الميتوكندريا من الأم حصراً. ذلك لأن الميتوكندريا توجد في الخلايا ولا توجد في أنوية الخلية، والحيوان المنوي كما نعلم هو نواة خلية من الرجل، ولا يحتوي على ميتوكندريا.

٢. **النواة**: جسم كروي أو شبه كروي على الأغلب يوجد في اغلب أنواع الخلايا، وأنواع القليلة التي تفتقد إلى النواة تكون فاقدة القدرة على النمو تقوم بتخزين المادة الوراثية داخلها، والتحكّم بالخليّة.

٣. **الفجوات**: تقوم بتخزين المواد الزائدة كالماء داخلها.

٤. **الغشاء البلازمي**: يُنظّم مرور المواد الغذائيّة والماء والمركبات والأيونات من وإلى الخلية.

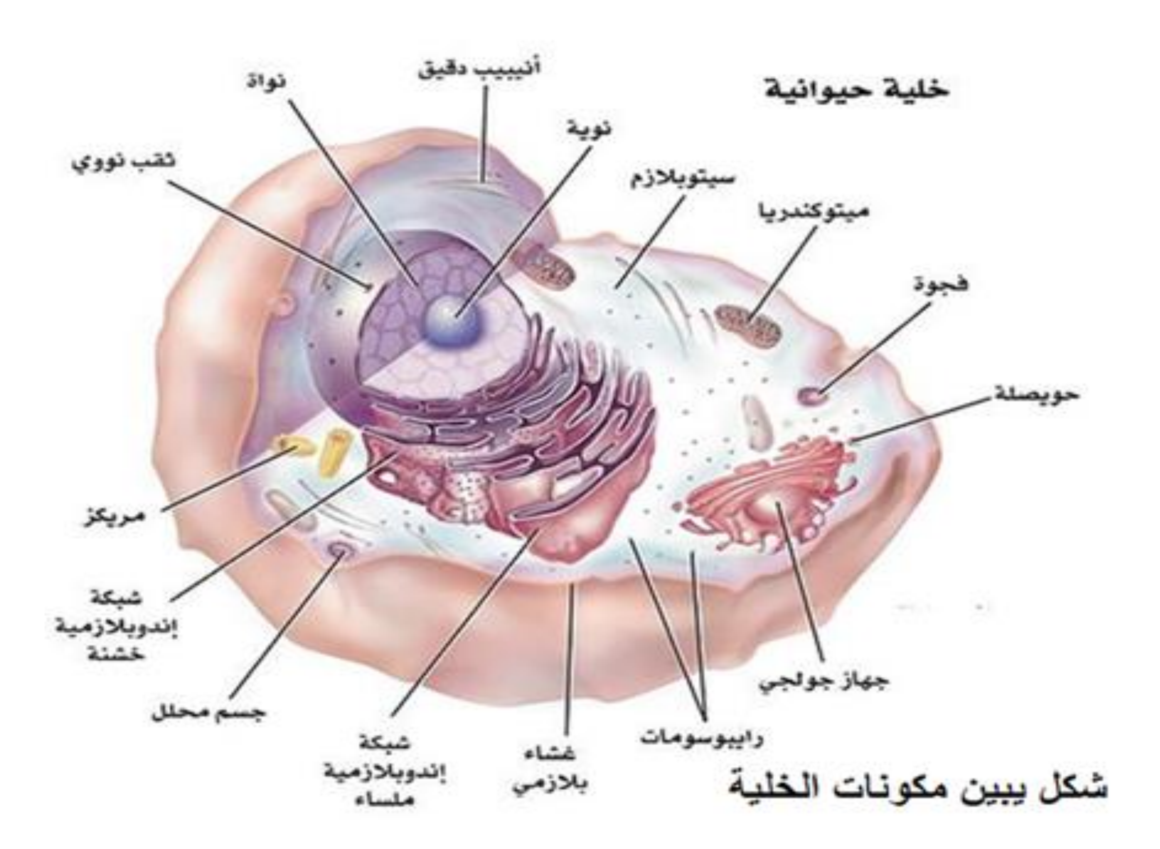
---

[١] كتاب الخلية، للدكتور محمود حياوي، ص٦١-٧١، بتصرف.

٥. **السايتوبلازم**: وهي المادة السائلة الموجودة داخل الخلية، والتي تُحافظ على شكل الخلية، وتسبح العُضيّات داخلها.

٦. **الشبكة الأندوبلازمية**: يطلق عليها أيضاً الشبكة البلازمية الداخلية، أو الشبكة الهيولية الباطنية، وهي الجزء المسؤول عن عملية النقل داخل الخلية.

٧. **الرايبوسومات**: هي المسؤولة عن إنتاج البروتينات عن طريق استعمال المعلومات الموجودة في النواة.



شكل يبين مكونات الخلية

نواة الخلية (Cell nucleus):

هي الهيكل الأكثر أهمية داخل الخلايا الحيوانية و النباتية، و هي مركز التحكم الرئيسي في الخلية، و هي تُعتبر مخ أو عقل الخلية، و الخلايا حقيقية النواة هي فقط التي يوجد بداخلها نواة، أما الخلايا بدائية النواة فلا يوجد بداخلها نواة، فتكون المادة الوراثية داخل الخلية وغير محاطة بغشاء.

وهي تطفو داخل السيتوبلازم تستحوذ على ١٠٪ من حجم الخلية، واهم وظيفة للنواة تخزين المعلومات الوراثية للخلية.

أهم مكونات النواة[١]:

١. **الغلاف النووي (nuclear membrane):** وهو الذي يحيط بالنواة من الخارج، ويفصلها عن السايتوبلازم، توجد فيه ثقوب تسمى الفتحات النووية، لها قطر (٧٠٠) أنكستروم، تسهل انتقال المواد بين السايتوبلازم والنواة.

٢. **المادة الصبغية (the chromatin):** هو مزيج من الحمض النووي والبروتينات، الوظائف الأساسية للكروماتين هي حزم الحمض النووي في أصغر حجم لاحتواء في الخلية.

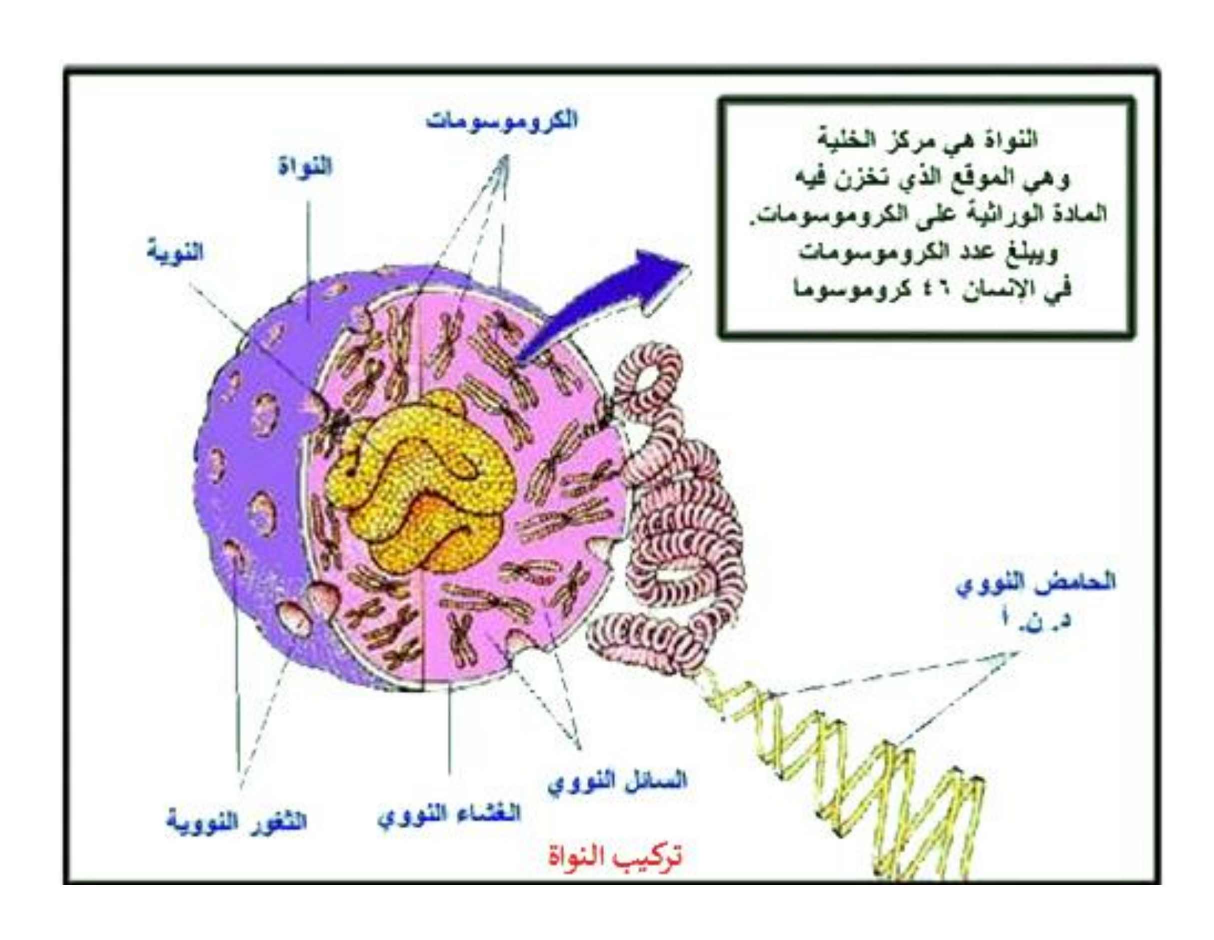
٣. **النوية nucleolus** : هي جسم كروي صغير يقع في مركز النواة.

---

[١] كتاب الخلية للدكتور محمود حياوي ص٤٨-٥٩ بتصرف.

٤. **السائل النووي**: وهو محلول غروي يحتوي على مواد بروتينية، وله كثافة غير شديدة يملأ النواة من الداخل .

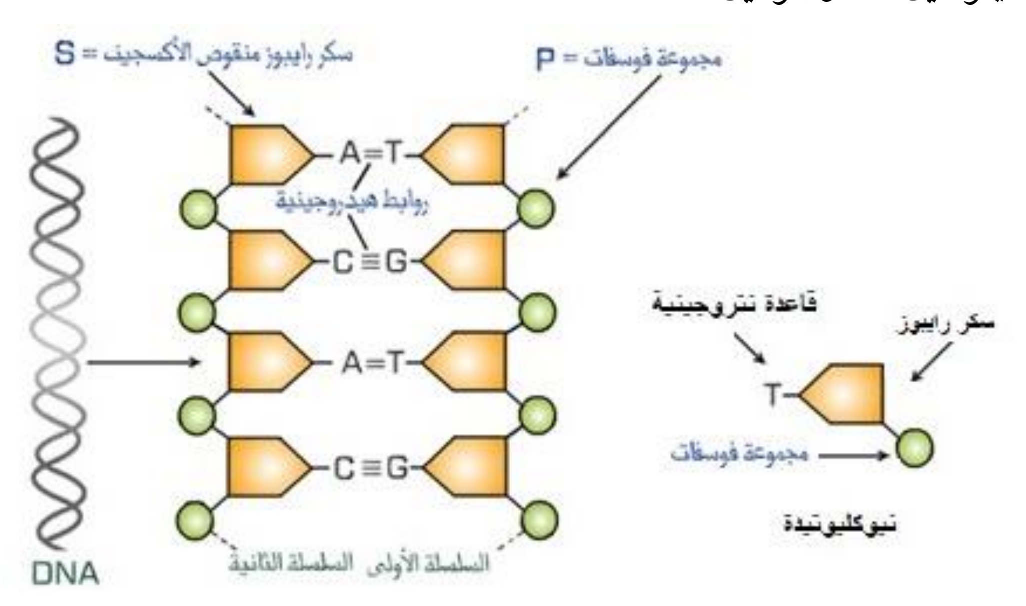
٥. **المسام**: هي ممرَّات صغيرة تمتدُّ عبر الغلاف النووي، تسمح للجُزيئات الأصغر بِالمرور مِثل جُزيئات (RNA).



تركيب النواة

الحمض النووي (الدنا) (DNA):

هي مختصر لكلمة (Deoxyribo Nucleic Acid) ، ومعناها الحمض النووي الريبي منقوص الأوكسجين. طبقاً لما ذكره العالمان واتسون وكريك في عام (١٩٥٣م)، فإن جزيء الحمض النووي (DNA): تركيب مجسم ثلاثي الأبعاد يتكون من سلسلتين حلزونيتين طويلين يلتفان حول بعضهما على هيئة سلم حلزوني، ويحتوي الجزيء على متتابعات من الفوسفات والسكر، ودرجات هذا السلم تتكون من ارتباط أربع قواعد كيميائية تحت اسم أدينين A، ثايمينT، السايتوسينC ، وجوانينG .[1]



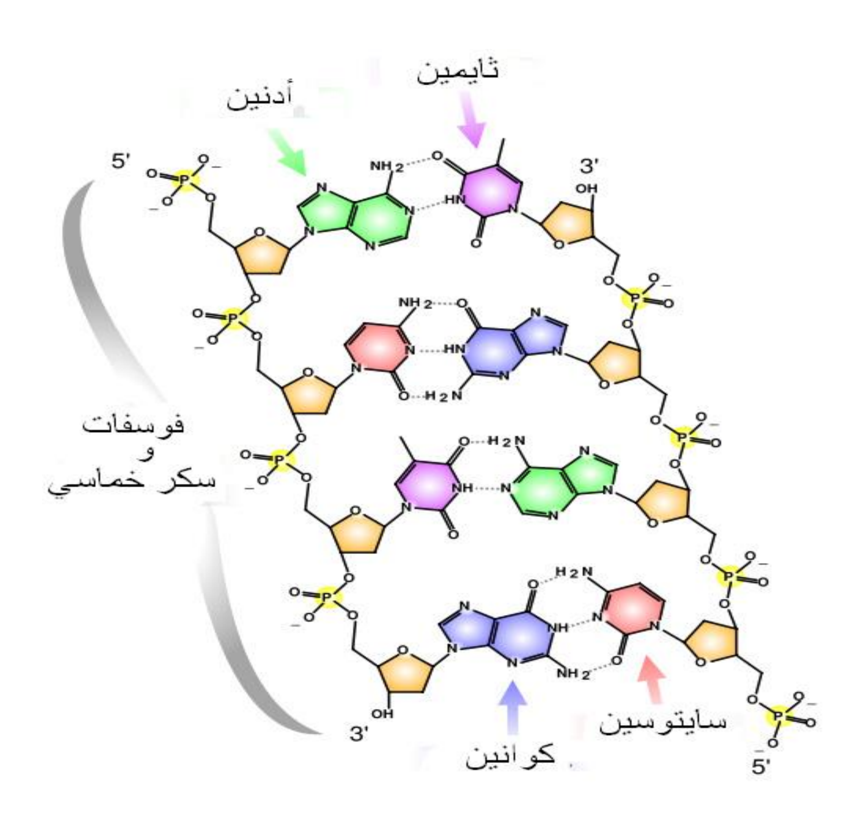
---

[1] وهذه القواعد الأربع (ATCG)، تعتبر اللغة التي خلق الله بها الإنسان، في الشهر السادس من عام (٢٠٠٠) عندما وقف الرئيس بل كلينتون لإعلان نجاح مشروع الجينيوم البشري، فقال: (اليوم نحن نتعلم اللغة التي خلق الله بها الحياة، نحن نشعر بالرهبة أمام الجمال والروعة والتعقيد من هذه الهدية السماوية والمقدسة من الله). من كتاب (Language Of God) ل. كولنز، مسؤول مشروع الجينوم الشهير.

C=G ترتبط مكونة درجة من السايتوسين والكوانين.

A=T ترتبط مكونة درجة من الأدنين والثايمين[١].

ويتكون هذا الجزيء في الإنسان من نحو ثلاثة مليارات زوج قاعدة (Base Pairs)[٢]. الدرجات في سلم الحمض النووي، هي وحدات كيميائية تسمى قواعد نيتروجينية ، وكل درجة من السلم تتكون من قاعدتين نيتروجينيتين موصولتين في المنتصف بروابط هيدروجينية. يوجد الملايين من الدرجات في جزيء الحمض النووي الواحد.



---

[١] أساسيات الكيمياء الحيوية، د. باسل كامل دلالي، جامعة الموصل، ص٢٩١.

[٢] كتاب مقدمة عن الجينات والحمض النووي، أنا كلايبون، ص٣١.

الجين (Gene):

هي الوحدات الأساسية للوراثة في الكائنات الحية، يحتوي الإنسان على حوالي عشرين ألف جين[١] مرتبة ضمن ثلاثة وعشرين زوجاً من الكروموسومات داخل نواة الخلية، هي التي تتحكم في بنية الإنسان وأعضائه ووظائف الأعضاء. يسمى مجموع الجينات بالإنسان الجينوم البشري (Human genome).

يتكون الجين الواحد حوالي من (٧٦) قاعدة نتروجينية إلى عدة ملايين قاعدة نتروجينية حسب حجم البروتين المُشفَر له، (حجوم الجينات تختلف اختلاف كبير حسب الوظيفة). يحوي (دنا) الإنسان على حوالي (٣) مليارات من القواعد النتروجينية[٢]،ولا تزيد كمية الجينات عن نحو (٢٪) من (الدنا)،

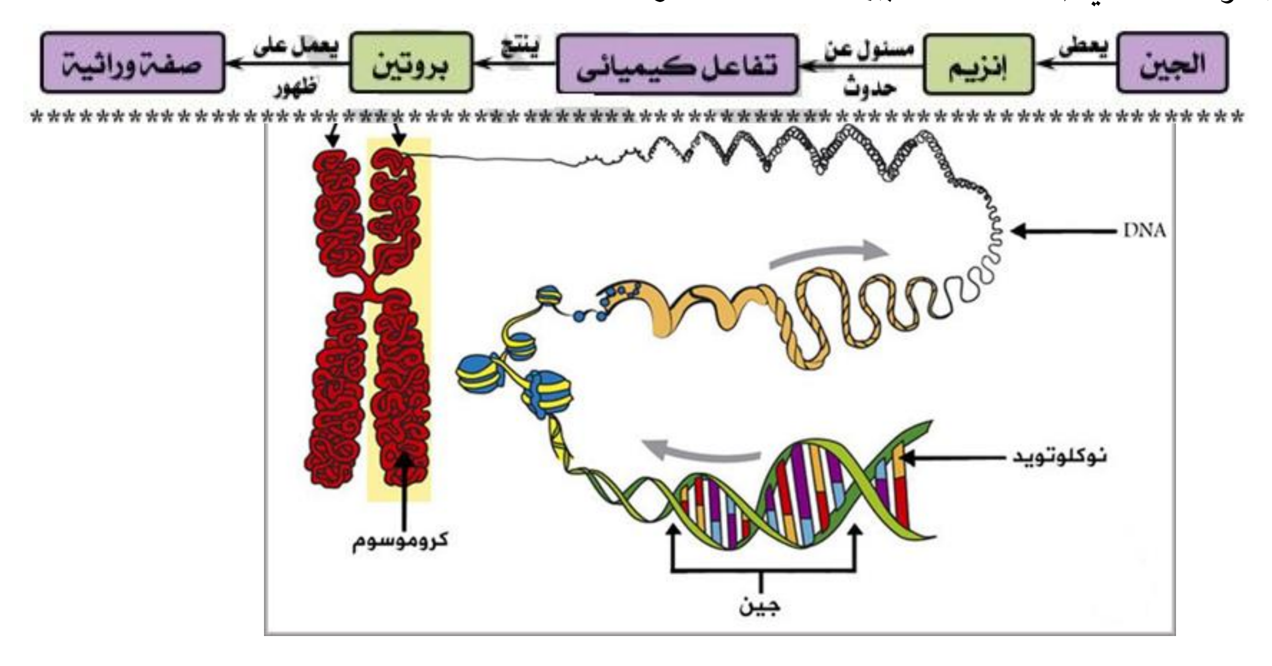
(١) Ezkurdia I, Juan D, Rodriguez JM, Frankish A, Diekhans M, Harrow J, Vazquez J, Valencia A, Tress ML (November 2014). "Multiple evidence strands suggest that there may be as few as 19,000 human protein-coding genes". Human Molecular Genetics. **23** (22): 5866–78. doi:10.1093/hmg/ddu309. PMC 4204768 . PMID 24939910

(٢) Christley, Scott; Lu, Yiming; Li, Chen; Xie, Xiaohui (2009). "Human genomes as email attachments". Bioinformatics. **25**(2): 274–275. doi:10.1093/bioinformatics/btn582. ISSN 1460-2059

فمعظم (الدنا) عبارة عن دنا غير مشفر (noncoding DNA)، ونسبته (٩٨٪) وضيفته بتنظيم الجينات والبنية الكروموسومية.

بمعنى آخر الجين هي قطعة من إحدى سلسلتي (الدنا) تحتل موضعاً معيناً على هذه السلسلة، وهي الوحدة الأساسية الأصغر للوراثة في الكائن الحي.

يعبر كل جين صفة معينة للكائن الحي (كلون البشرة أو العين أو الطول)، أو قد يشترك أكثر من جين في التعبير عن صفة معينة، فمثلاً يعتبر الجينان (OCA2) و(HERC2) والموجودان على كرموسوم رقم (١٥) هما المسؤولان عن لون العين[1]. ويعتبر جين (BRC1) الموجود على الكرموسوم (١٧) وجين (BRC2) الموجود على كرموسوم (١٣) هما المسؤولان عن تنظيم الانقسام الخلوي للإصابة بسرطان الثدي إذا ما حدثت بهما أو أحدهما طفرة.



(1) Journal of Human Genetics

https://www.nature.com/articles/jhg2010126

الهندسة الوراثية (Genetic Engineering):

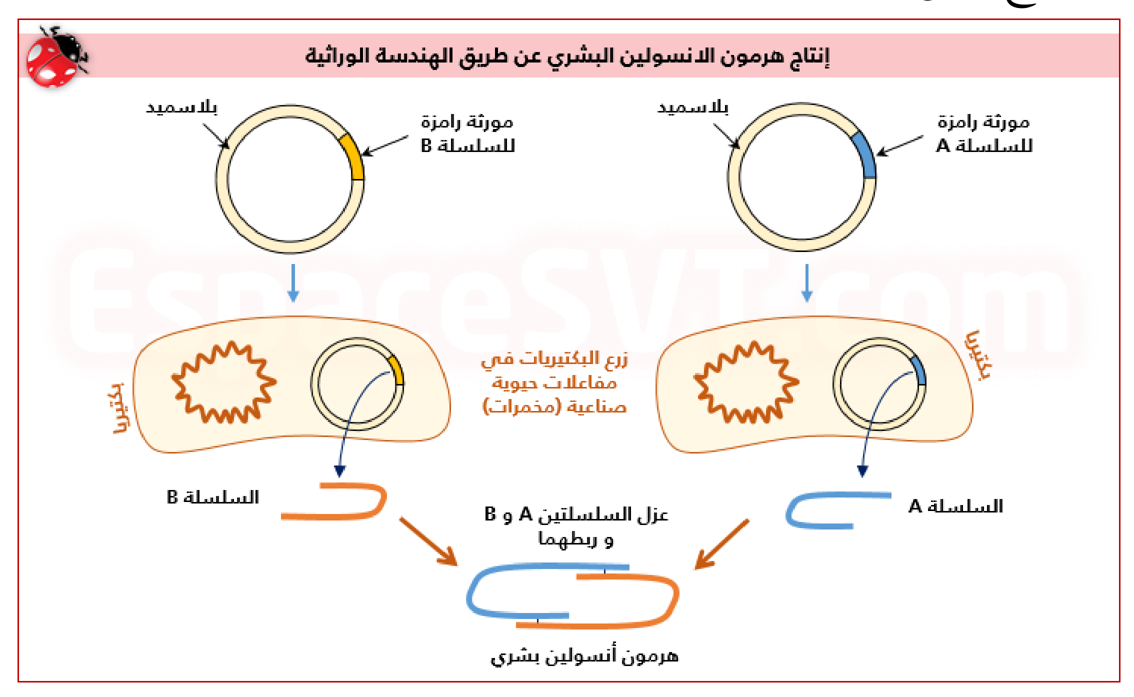
وتسمى أيضاً بالتعديل الوراثي، هي تلاعب إنساني مباشر بالمادة الوراثية للكائن الحي بطريقة لا تحدث في الظروف الطبيعية، وهي عملية إضافة حمض نووي جديد يدوياً إلى كائن حي، والهدف من ذلك هو إضافة واحد أو أكثر من الصفات الجديدة التي لا توجد بالفعل في هذا الكائن، واهم استخداماتها:

أ- إنتاج بعض الإنزيمات الغذائية المستخدمة بالصناعات الغذائية[١].

ب- إنتاج بكتريا تنتج هرمون الإنسولين والمضادات الحيوية وبعض اللقاحات[٢].

ج- إنتاج نباتات مقاومة للمبيدات والفطريات المرضية والفيروسات [٣].

د- إنتاج بعض اللقاحات [٤].



---

(١) الهندسة الوراثية، د. حمزة غالب البكري، ص٣٢٧.

(٢) الهندسة الوراثية، د. حمزة غالب البكري، ص٣١٧-٣٢٧.

(٣) الهندسة الوراثية، د. حمزة غالب البكري، ص٣٢٠.

(٤) الهندسة الوراثية، د. حمزة غالب البكري، ص٣٢٢.

الاستنساخ الوراثي (Human cloning)[١]:

هو الحصول على صورة طبق الأصل من النسخة الأصلية، عن طريق زرع خلية عادية في بويضة أُفرغت من الكروموسوم، أي من الإرث الجيني، بحيث تصبح خلية قابلة للتكاثر عن طريق الإنقسام الخليوي المعتاد، ثم ملؤها بخلية أخرى من كائن مكتمل النمو، تحمل صفاته الوراثية وزرعها في رحم أنثى بالغة، لتأتي النتيجة جنيناً أو مولوداً مستنسخاً من صاحب الخلية المزروعة[٢].

أهم تطبيقات الإستنساخ:

أ- إستنساخ حيوانات ذات صفات مرغوبة مثل أبقار غزيرة الحليب أو ذات نسب مرتفعة من لحم الهبر.

ب- إستنساخ حيوانات متطابقة لإجراء إختبارات الأدوية عليها، مما يساعد في الحصول على نتائج متجانسة وواضحة ولا يلعب فيها الاختلاف بين الحيوانات دوراً في تشويش نتائجها.

ج- إستنساخ الفصائل المهددة بالانقراض من الحيوانات.

سلبيات الإستنساخ الإنجابي: تقنية الإستنساخ الإنجابي ذات فعالية منخفضة للغاية، فالنعجة دوللي نجح إستنساخها واحدة من بين (٢٧٧) جنيناً، المواليد المستنسخة تعيش عادة لفترة قصيرة، فمثلاً النعجة دوللي عاشت لست سنوات فقط، المستنسخ عادة ما يعاني من مشاكل بالأعضاء كالقلب والكبد والدماغ، بالإضافة إلى مشاكل في جهاز المناعة.

---

[١] أنظر: الويكيبيديا (الإستنساخ الوراثي).

(٢) اما التهجين فهو لقاح بين أفراد من سلالتين مختلفتين متشابهتان بصفة واحدة أو عدة صفات، ويمكن أن يحدث أيضاً بصورة أقل نتيجة تزاوج نوعين مختلفين (Species) ضمن الجنس الواحد.

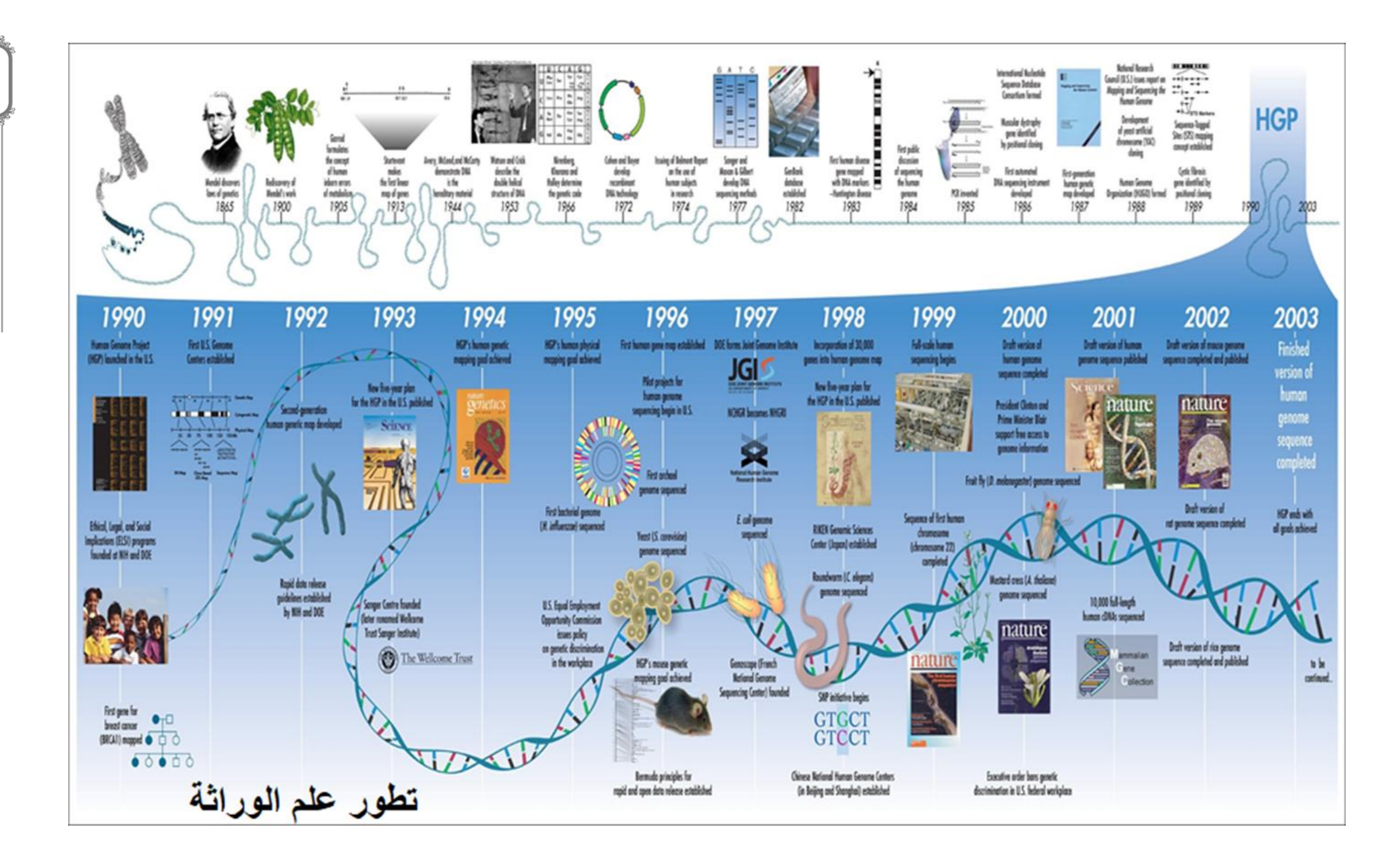
مشروع الجينوم البشري Human Genome Project (HGP):

هو مشروع علمي دولي بدأ العمل به رسمياً في عام (١٩٩٠م)، وقد كان من المخطط له أن يستغرق (١٥) عاماً، لكن التطورات التكنولوجية أدت إلى تسريع العمل به حتى أوشك على الانتهاء قبل الموعد المحدد له بسنوات عدة.

وقد بدأ المشروع في الولايات المتحدة كجهد مشترك بين وزارة الطاقة الأمريكية، والمعاهد الوطنية للصحة وأعلنت النتيجة النهائية للمشروع عام (٢٠٠٣م).

وقد تمثلت الأهداف المعلنة للمشروع فيما يلي:

- التعرف على الجينات التي يحتوي عليها الدنا (DNA) البشري، وعددها (٢٠-٢٥) ألف جين تقريباً.
- تحديد متوالية sequence القواعد الكيميائية التي تكون الدنا (DNA) البشري وعددها (٣) بلايين قاعدة.
- تخزين هذه المعلومات على قواعد للبيانات databases.
- تطوير الأدوات اللازمة لتحليل البيانات.
- دراسة القضايا الأخلاقية، والقانونية، والاجتماعية التي قد تنتج عن المشروع (وهي من الخصائص التي تميز مشروع الجينوم البشري الأمريكي عن غيره من المشاريع المشابهة في جميع أنحاء العالم).
- للمساعدة في تحقيق هذه الأهداف، قام الباحثون أيضاً بدراسة التركيب الجيني للعديد من الكائنات الحية غير البشرية، ومنها البكتيريا شائعة الوجود في أمعاء البشر، وهي الإشريكية القولونية (E. Coli)، وذبابة الفاكهة، وفئران المختبر.


Mendel discovers laws of genetics
1865
Rediscovery of Mendel's work
1900
Garrod formulates the concept of human inborn errors of metabolism
1905
Sturtevant makes the first linear map of genes
1913
Avery, McLeod, and McCarty demonstrate DNA is the hereditary material
1944
Watson and Crick describe the double helical structure of DNA
1953
Nirenberg, Khorana and Holley determine the genetic code
1966
Cohen and Boyer develop recombinant DNA technology
1972
Issuing of Belmont Report on the use of human subjects in research
1974
Sanger and Maxam & Gilbert develop DNA sequencing methods
1977
GenBank database established
1982
First human disease gene mapped with DNA markers –Huntington disease
1983
First public discussion of sequencing the human genome
1984
PCR invented
1985
International Nucleotide Sequence Database Consortium formed
Muscular dystrophy gene identified by positional cloning
First automated DNA sequencing instrument developed
1986
First-generation human genetic map developed
1987
National Research Council (U.S.) issues report on Mapping and Sequencing the Human Genome
Development of yeast artificial chromosome (YAC) cloning
Human Genome Organization (HUGO) formed
1988
Sequence-Tagged Sites (STS) mapping concept established
Cystic fibrosis gene identified by positional cloning
1989
1990
2003
HGP
1990
Human Genome Project (HGP) launched in the U.S.
Ethical, Legal, and Social Implications (ELSI) programs founded at NIH and DOE
First gene for breast cancer (BRCA1) mapped
1991
First U.S. Genome Centers established
1992
Second-generation human genetic map developed
Rapid data release guidelines established by NIH and DOE
1993
New five-year plan for the HGP in the U.S. published
Sanger Centre founded (later renamed Wellcome Trust Sanger Institute)
The Wellcome Trust
1994
HGP's human genetic mapping goal achieved
1995
HGP's human physical mapping goal achieved
First bacterial genome (H. influenzae) sequenced
U.S. Equal Employment Opportunity Commission issues policy on genetic discrimination in the workplace
1996
First human gene map established
Pilot projects for human genome sequencing begin in U.S.
First archaeal genome sequenced
Yeast (S. cerevisiae) genome sequenced
HGP's mouse genetic mapping goal achieved
Bermuda principles for rapid and open data release established
1997
DOE forms Joint Genome Institute
JGI
NCHGR becomes NHGRI
National Human Genome Research Institute
E. coli genome sequenced
Genoscope (French National Genome Sequencing Center) founded
1998
Incorporation of 30,000 genes into human genome map
New five-year plan for the HGP in the U.S. published
RIKEN Genomic Sciences Center (Japan) established
Roundworm (C. elegans) genome sequenced
SNP initiative begins
GTGCT
GTCCT
Chinese National Human Genome Centers (in Beijing and Shanghai) established
1999
Full-scale human sequencing begins
Sequence of first human chromosome (chromosome 22) completed
nature
2000
Draft version of human genome sequence completed
President Clinton and Prime Minister Blair support free access to genome information
Fruit fly (D. melanogaster) genome sequenced
Mustard cress (A. thaliana) genome sequenced
nature
Executive order bans genetic discrimination in U.S. federal workplace
2001
Draft version of human genome sequence published
Science
nature
10,000 full-length human cDNAs sequenced
Mammalian Gene Collection
2002
Draft version of mouse genome sequence completed and published
nature
Draft version of rat genome sequence completed
Draft version of rice genome sequence completed and published
2003
Finished version of human genome sequence completed
HGP ends with all goals achieved
to be continued...
تطور علم الوراثة

الطفرة الوراثية (Mutation):

تعرف بأنها تغير في تتابع أو عدد النيوكليوتيدات (القواعد النتروجينية) في الحامض النووي، والذي قد يؤدي إلى تكوين تسلسلات جديدة من النيوكليوتيدات فينتقل آثارها بصفات معينة إلى الأبناء. تقسم الطفرات إلى طفرات جينية تؤثر على مناطق قصيرة من الكروموسوم (كالتعويض عن قاعدة بأخرى أو إزالة أو إضافة لقاعدة أو عدة قواعد)، أو طفرات كروموسومية تؤثر على مقاطع كبيرة من الكرموسوم أو على العدد الكلي للكروموسومات في النوع[١].

وقد تكون الطفرة تلقائية لا دخل للعوامل الخارجية بها (تفاعلات بايوكمياوية تجري داخل الخلية)، وهي قليلة الحدوث أو تكون بسبب عوامل خارجية كاستخدام الأشعة والمواد الكيمياوية[٢].

أنواع الطفرات الوراثية:

ويمكن تقسيم الطفرات إلى نوعين:

١. **جسمية**: وهي الطفرات التي تحدث في الخلايا الجسدية، وتسمى طفرات جسدية، ولا يمكنها الانتقال إلى النسل عن طريق العمليات التكاثرية في

---

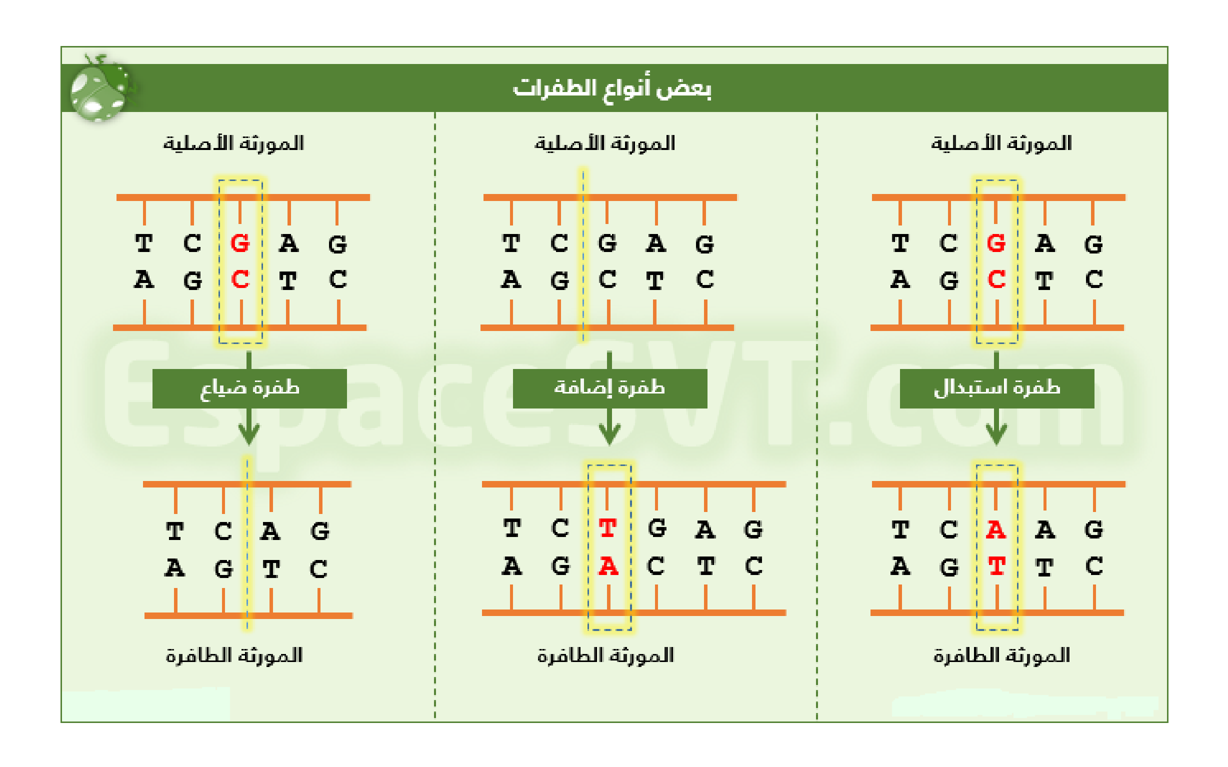
[١] علم الوراثة، أوسولا كوداينوف، ترجمة د. عدنان العذاري، ص٢٥٣.

[٢] حول هندسة الوراثة، محمد صالح المحب، ص٨١.

الحيوانات، فسرطان الجلد مثلاً ناتج عن طفرات في الخلايا الجلدية؛ الناتجة لتعرضها لجرعات عالية من الأشعة فوق البنفسجية، لا ينتقل إلى الذرية الجديدة.

٢. جنسية: وهي الطفرات التي تحدث في الخلايا الجنسية (الحيوان المنوي أو البويضة)، تسمى طفرات تناسلية وهي طفرات وراثية يورثها الكائن للأجيال اللاحقة إلا إن كانت هذه الطفرات مميتة فلن تنتقل[١].

أما من ناحية التأثير فقد تكون ضارة، أو نافعة -وهي قليلة جداً-، وخاصة بالنباتات، فقد أمكن الحصول بفضل الطفرة على نبات الشعير أكثر إنتاجاً وأكثر مقاومة للأمراض وأغنى بالبروتينات[٢].



---

(١) الوراثة العامة، د. عبد الحسين الفيصل، ص١٤٠-١٤١.

(٢) نفس المصدر، ص٨٧.

الكروموسومات أو الصبيغات الوراثية (Chromosomes):

يتركب الكروموسوم من جزيء كبير يعتبر أهم الجزيئات العضوية التي توجد في جسم الكائن الحي، هذا الجزيء يعرف باسم حمض نووي ناقص الأوكسجين (DNA)، وهو يحمل الرسائل الوراثية التي تعرف باسم الجينات.

يمتد جزيء (DNA) الطويل هذا من احد طرفي الكروموسوم إلى الطرف الآخر، وهو يلتف ويطوى عدة مرات داخل الكروموسوم، لذا فإنه أطول بكثير من كروموسوم، كما إنه يرتبط بالعديد من البروتينات مكوناً ما يسمى بالكروماتين (Chromatin).

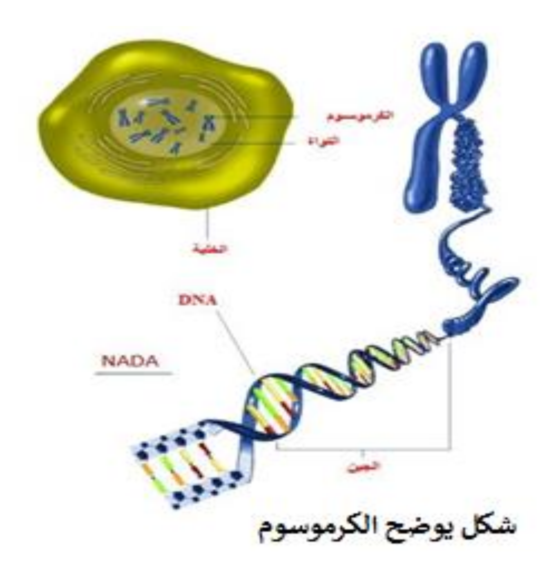
إن كمية الحمض النووي في الخلية من نفس النوع ثابتة، بسبب إن كمية الحمض النووي (DNA) في كل كروموسوم ثابتة لا تتغير، كما أن عدد الكروموسوم في الخلية ثابت، أما خلية الحيوان المنوي أو خلية البويضة، فإنها تحتوي على نصف العدد من الكروموسوم، أي أنها تحتوي على نصف كمية الدنا[١]. ويوجد بنواة الخلية، وتكون على شكل أزواج، كل زوج عبارة عن كروموسومين متشابهين، أحدهما أتى من الأب، والآخر أتى من الأم. تحمل هذه الكروموسومات في داخلها تفاصيل كاملة لخلق الإنسان.

وتحتوي الخلايا الحية لجميع الكائنات من نبات وحيوان على عدد معين من الكروموسومات الخاصة بكل نوع منها، فهي تحمل المورثات التي تنقل

---

[١] كتاب الوراثة مالها وما عليها، ص ٢٥-٢٦، د. شيخة سالم العريض.

صفات الآباء إلى الأبناء، وينطبق ذلك على النبات والحيوان بما فيها وحيدات الخلايا.

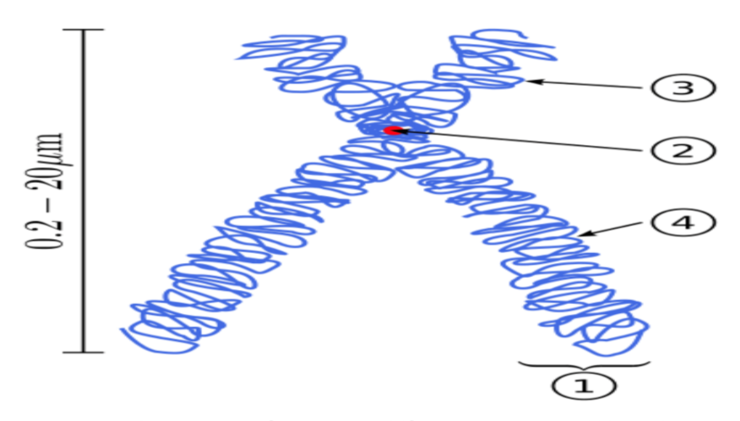


شكل يوضح الكرموسوم

يمتد الحمض النووي من أحد طرفيه إلى الطرف الآخر، إلّا أنهُ يلتف وينطوي على نفسه مرات عدة، ويرتبط بالعديد من البروتينات مكوناً الكروماتيد، وكل كروموسوم يحتوي على كروماتيدين. يختلف عدد الجينات الموجودة بكل من كروموسوم لآخر، فكرموسوم ١، (وهو أكبر كروموسوم) يحتوي على (٣٠٠٠) جين، بينما كروموسوم Y، (وهو ثاني أصغر كرموسوم) يحوي على ثمانين جيناً فقط، كما قدرته بعض الدراسات[1].

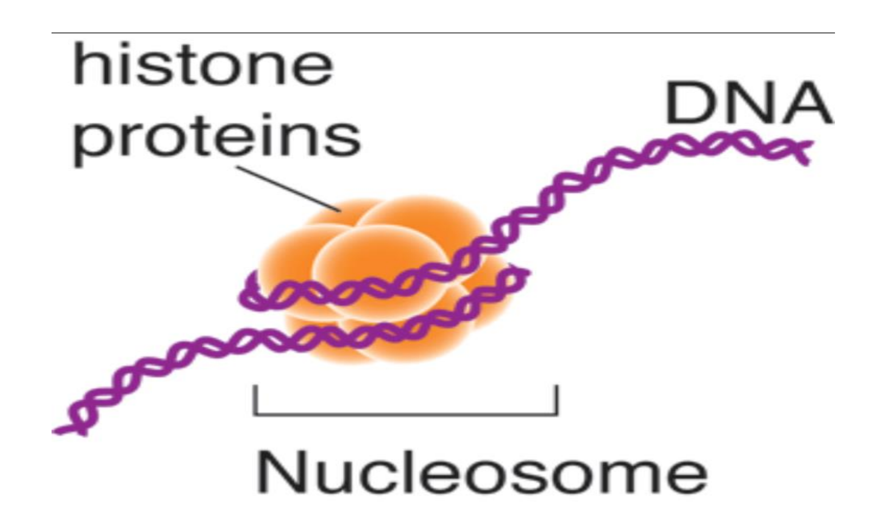
---

[1] كما حدد بدراسة Skaletsky et al, 2003.



مخطط للكروموسوم (الصبغي) وفيه يظهر
(1) الكروماتيد
(2) قطعة مركزية
(3) الذراع القصير للكروماتيد
(4) والذراع الطويل للكروماتيد

يلتف الحمض النووي الدنا، (ويبلغ طوله ٢ متر)[١] في الكروموسوم حول مجموعة من البروتينات تسمى (الهيستون) مكون حلقة من النيوكليوتيدات، مما يؤدي إلى تقصير طول خيط الدنا؛ لكي تستوعبهُ نواة الخلية التي يبلغ حجمها (٢-٣) مايكرون.



[١] كتاب مقدمة عن الجينات والحمض النووي، آنا كلايبون، ص٣١.

مجموعة الكروموسومات البشرية[1]:

تتكون الكروموسومات البشرية من (٢٣) زوج من الكروموسومات، (٤٦ كروموسوم)، منها (٢٢) زوجاً، (٤٤ كروموسوم) جسمياً، وتسمى الكروموسومات الجسمية (Autosome)، (وهي مسؤولة عن توريث صفات الآباء مثل طول القامة ولون الشعر ولون العينين، وكذلك الصفات المتعلقة بالصحة مثل سلامة القلب والأعضاء أو مرضها والمقاومة ضد الأمراض وغيرها).

وزوج واحد جنسي (Allosome)، (وهو الزوج الأخير)؛ لتحديد جنس الطفل من ذكر أو أنثى.

أنواع الكروموسومات الجنسية:

في الخلايا الجنسية (الحيمن والبويضة)، تكون كمية (DNA) نصف ما كانت عليه في الخلايا الجسمية؛ لأنها تحتوي على نصف الكروموسومات.

طبقاً للإنقسام الاختزالي، فإن الذكور تعطي نوعين من الحيوانات المنوية، يحتوي على كرموسوم (Y) زائداً (٢٢) كروموسوماً جسمياً، والنصف الآخر يحتوي على كرموسوم (X) زائداً (٢٢) كروموسوماً جسمياً، بينما تنتج الإناث بيوضاً متماثلة الكروموسومات، يحتوي كل منها بعد الإنقسام الاختزالي على كرموسوم (X) زائداً (٢٢) كرموسوم جسمياً.

---

[1] الوراثة العامة، د. عبد الحسين الفيصل، ص٨٣.

الكروموسوم الذكري (Y)[١]:

يعتبر الكروموسوم الذكري (Y) ثاني أصغر كروموسوم في الجينوم البشري (الكروموسوم ٢١ هو الأصغر)، حيث يتشكل من قرابة (٦٠) مليون قاعدة نيتروجينية، والتي تمثل قرابة (٢٪) من حجم الجينوم الكلي، الشكل المرفق يوضح مقارنة تقريبية لحجم الكروموسوم (Y) إلى حجم الكروموسوم (X)، (والذي يتشكل من قرابة ١٥٠ مليون قاعدة نيتروجينية). على الرغم من صغر حجم الكرموسوم (Y)، إلا أنه يقوم بوظيفة أساسية، حيث تلعب الجينات الموجودة في الكروموسوم (Y) دوراً محورياً في تحديد جنس المولود في الحالات الطبيعية، توجد هذه الجينات في منطقة تعرف بمنطقة تحديد الجنس -إس آر واي- (SRY sex-determining region Y)، حيث يحمل المولود الذكر نسخة من الكروموسوم (Y) مع نسخة أخرى من الكروموسوم (X)، ولكن يغيب الكروموسوم (Y) في المواليد الإناث؛ وذلك لوجود نسختين من الكروموسوم (X). الجينات الموجودة على الكروموسوم (Y) قليلة، وحددت في بعض الدراسات بثمانين جيناً[٢].

يتكون الكروموسوم الذكري (Y)، وبنسبة تصل إلى (٩٥ ٪) من منطقة يطلق عليها (Male-spesific region – MSY). تورث وتنتقل هذه المنطقة من الأب إلى الأبناء الذكور فقط، كجزء واحد وبدون تزاوج أو اتحاد مع

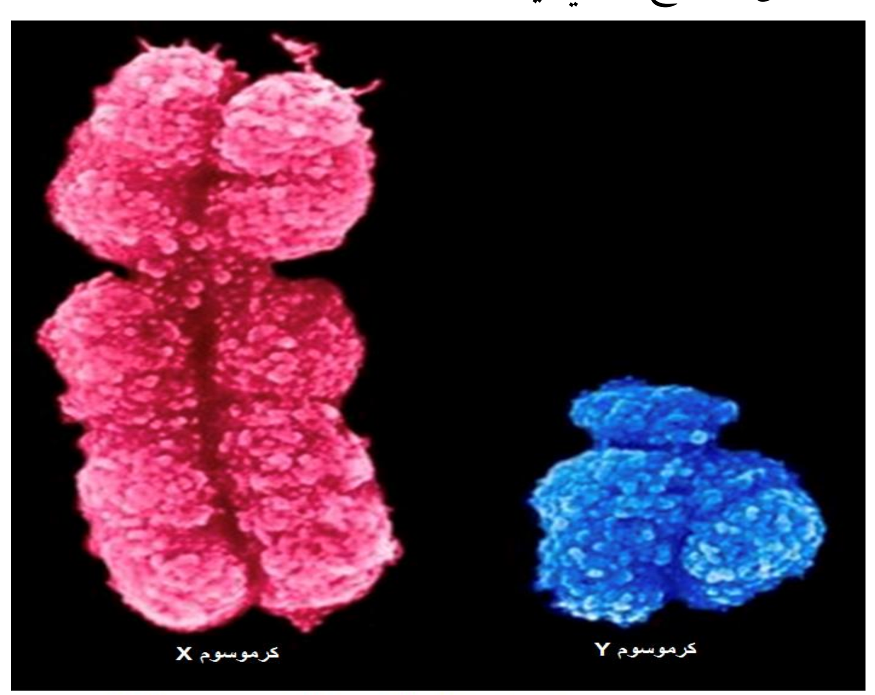
---

(١) https://arabianytree.wordpress.com/

(٢) Skaletsky et al 2003.

أي من الكروموسومات الآخرى، لذا تبقى هذه المنطقة بدون تغير جيني إلا ما يطرأ عليها من طفرات تتراكم عبر الزمن.

الجزء الصغير المتبقي من الكروموسوم الذكري (Y)، والذي يشكل حوالي (٥٪) هو عبارة عن منطقتين في نهايتي الكرموسوم واي، ويطلق عليها (Pseudoautosomal Regions1 and 2) (المناطق الجسمية الكاذبة) وتكتب إختصاراً (PAR1 and PAR2)، يتم في هاتين المنطقتين من الكروموسوم (Y) تبادل جينات بعملية تعرف إعادة الارتباط (Recombination) مع الكرموسوم (X) على غرار تلك التي تتم في الكروموسومات الجسدية الآخرى خلال الانقسام الاختزالي لتكوين الخلايا الجنسية، ولهذا السبب فإن الدراسات المهتمة بدراسة العلاقة من ناحية الآباء، أو تلك المهتمة بدراسة التاريخ الجيني البشري، أو الهجرات البشرية، لا تعتمد هذه المنطقتين (PAR1 and PAR2)، بالعكس فهي تولي جل الاهتمام بالتسلسل والتنوع الجيني في منطقة MSY.



صورة توضح الاختلاف بين الكرموسومين X&Y

تركيب الجيني لمنطقة Male-spesific region (MSY)[1]:

بالنظر إلى الرسم التوضيحي أدناه نجد أن (MSY) يتألف من منطقتين إحداهما متشكل من كروماتين حقيقي (Euchromatin)، وأخرى ذات كروماتين مغاير (eterochromatin)، منطقة (Heterochromatin) هي منطقة يصعب فحصها والتعرف على التسلل الجيني لها وذلك لتركيبها المعقد أولاً، وإحتوائها على جزء كبير من التسلسل الجيني المتشابه.

المكون الثاني لمنطقة (MSY) يتشكل من كروماتين حقيقي (Euchromatin) يبلغ حجمه الكلي قرابة (٢٣) مليون قاعدة ويتشكل من ثلاث مناطق هي:

أولاً: (X-degenerate XDG) بحجم تقريبي (٨,٦) مليون قاعدة نيتروجينية.

ثانياً: (X-transposed region XTR) بحجم تقريبي (٣,٤) مليون قاعدة نيتروجينية حيث يوجد منه منطقة متماثلة على الكرموسوم (X).

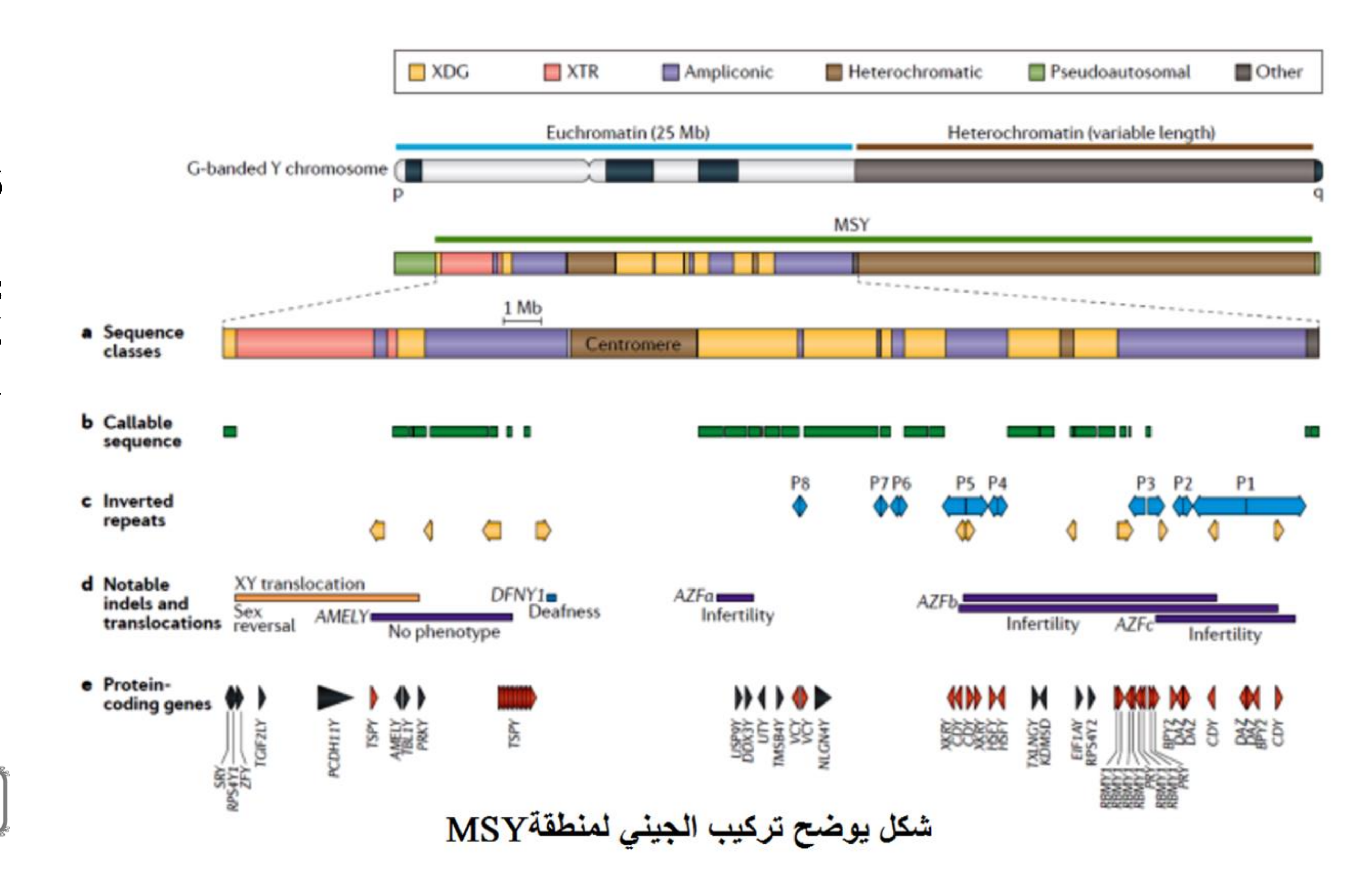
ثالثاً: (intrachromosomal repeats or ampliconic regions) بحجم تقريبي (١٠,٢) مليون، وهي منطقة تحتوي على أجزاء كبيرة من تسلسلات جينة متشابهة ومتكررة.

---

(١) https://arabianytree.wordpress.com/

تجدر الإشارة أن أفضل المناطق الثلاث للفحص (Callable sequence) هي منطقة (X-degenerate XDG)؛ وذلك لأن مقارنتها بالجينوم المرجعي أكثر دقة وموثوقية بالطرق الحالية.

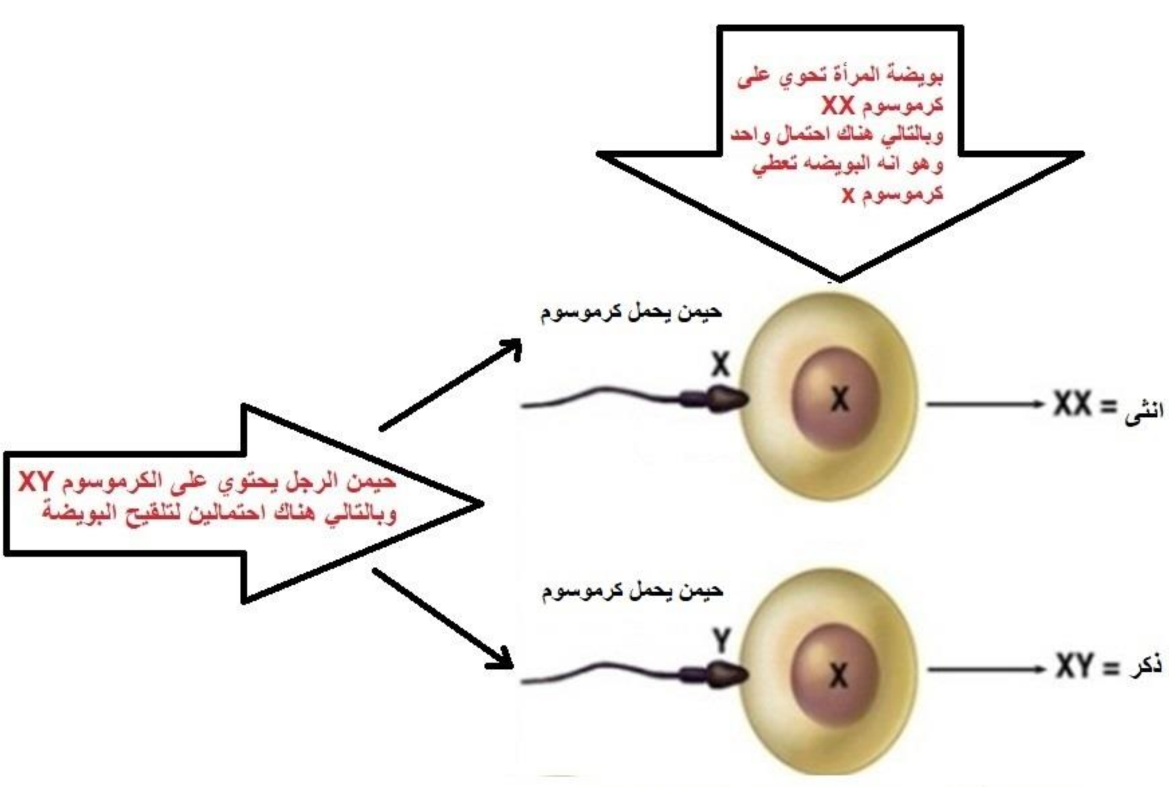
هناك صعوبات في فحص التسلسل في المنطقتين الأخيرتين (X-transposed region XTR and ampliconic regions)؛ والسبب يعود كما أسلفنا أن جزء من هذه المناطق له تسلسل متماثل على الكروموسوم (X)، وهي كذلك تحتوي مناطق متشابهة، بالإضافة إلى كونها تحتوي على أجزاء مقلوبة ومتكررة لنفس التسلسل الجيني تسمى inverted repeats (palindromes). باستثناء المناطق ذات الصعوبة في الفحص فإن كم المعلومات التي يتم الحصول عليها من فحص (MSY) يعتبر كم هائل ويوفر معلومات ذات قيمة كبيرة في الدراسات الجينية.



شكل يوضح تركيب الجيني لمنطقةMSY

تحديد الجنس:

إن السائل المنوي للرجل يحتوي على خليط من الكروموسومات (X) و(Y)، وعند الإخصاب يتعين الجنس اعتماداً على نوع الحيوان المنوي الذي يدخل البويضة، فالحيوانات المنوية التي تحتوي على كرموسوم (X) تنتج إناثاً، بينما الحيوانات المنوية التي تحتوي على كرموسوم (Y) تنتج ذكوراً.



تحديد الجنس عند الانسان عند الاخصاب

اختيار جنس المولود:

وجد العلماء أن هناك فروقاً بين الحيوانات المنوية الذكورية(Y)، والحيوانات المنوية الأنثوية(X)، فالحيوانات المنوية الذكورية أصغر من الحيوانات المنوية الأنثوية، الحيوانات المنوية الذكورية تسبح أسرع من نظرائها من الإناث، يعتقد أن الحيوانات المنوية الذكورية تكون أكثر هشاشة وربما أكثر حساسية للمواد التي تؤثر على خصوبة الرجل (على سبيل المثال التدخين، درجات الحرارة العالية والسموم وبعض الأدوية) والتعرض لعوامل بيئية معينة قادرة على التسبب في تقليل خصوبة الرجل، الحيوانات المنوية الذكورية تفضل بيئة أكثر قلوية من الحيوانات المنوية الأنثوية. من خلال الاختلاف في هذه الصفات عمد العلماء على اختيار جنس المولود بطرق أهمها:

١- **تصبيغ الدنا:** في عيادة الخصوبة يتم أخذ السائل المنوي من الرجل وصبغ الحيوانات المنوية بنوع صبغة معين، ثم يتم تمرير الحيوانات المنوية على أنبوب دقيق وطويل، ويتم تعريضه للأشعة فوق البنفسجية، مما يكون مجالات كهرومغناطيسية مختلفة، مما يتيح للكروموسومات أن تكون مرتبة في مجموعات X (فتاة)، و Y (الصبي).

٢- **الطرد المركزي:** أجهزة الطرد المركزي تجعل الحيوانات المنوية الذكورية في الأعلى لأنها أخف، وتترك الحيوانات المنوية الأنثوية تنزل إلى القاع؛ لأنها أثقل.

٣- طريقة أركسون: تم وضع الحيوانات المنوية في محلول لزج، و بروتين، ونظرياً من المفترض أن الحيوانات المنوية الذكرية تسبح أسرع من الحيوانات المنوية الأنثوية.

العيوب الخلقية الناتجة عن اختلال الكروموسومات[1]:

عند حدوث أي خلل بالجينات الوراثية الجنسية فإن المولود يكون مشوهاً وهناك نوعان من التشوهات الكروموسومية:

النوع الأول: وهو خلل عددي:

وهووجود نسخ إضافية أو نسخ محذوفة من الكروموسوم وقد تكون بالكروموسومات الجنسية أو الجسمية.

أ- خلل في زيادة في عدد الكروموسومات (عدد الكروموسومات ٤٧).

وأشهر حالاتها في زيادة الكروموسومات الجنسية:

أولاً: متلازمة جاكوب: هي متلازمة توجد في الذكور الذين يمتلكون كروموسوم (Y) إضافي (XYY)، وأغلب حالاتها العقم.

ثانياً: متلازمة كلاينفلتر: (تحدث نتيجة وجود كروموسوم جنسي X زائد في الذكر فيصبح تركيبه الكروموسومي XXY) معظم الحالات لا تشخص إلا بعد بلوغ الشخص المصاب ويكون عقيماً وضمور الغدد التناسلية وتضخم الأثداء.

وقد تكون بالكروموسومات الجسمية وأشهر هذه الحالات:

---

[1] الوراثة مالها وما عليها، الدكتورة شيخة سالم العريض، ص٤٧-٦٧، بتصرف.

أولاً: متلازمة باتو: والتي تكون زيادة بالكروموسومات الجسمية رقم (١٣)، وأهم الأعراض التشوهية، كبر حجم الدماغ الأمامي، ونقص في تكوين فروة الرأس، وانشقاق في الشفة وسقف الحلق؛ مما يشكل تشوه في الوجه واليد تكون مضمومة.

ثانياً: متلازمة إدوارد: والتي تكون زيادة بالكروموسومات الجسمية رقم (١٨)، وأهم الأعراض التشوهية، إنخفاض الوزن، وتشوه الجمجمة، والأُذن، والفك يكون صغيراً.

ثالثاً: متلازمة داون (المنغولي): والتي تكون زيادة بالكروموسومات الجسمية رقم (٢١).

ب- خلل في نقص في عدد الكروموسومات: (عدد الكروموسومات ٤٥)، متلازمة تيرنر بالنساء ويحملون (X0) واحدة بدلاً من (XX) (أي تكون عدد الكروموسومات خمس وأربعون)، وأهم أعراضها، قصر القامة، والعقم.

النوع الثاني: وجود جزء إضافي أو جزء محذوف من المادة الوراثية:

وعدد الكروموسومات هنا ثابت لا يتغير لكنه مشوه وهو على حالتين:

أ- نقص في جزء الكرموسوم: ومثال ذلك:

أولاً: متلازمة براد-ويلي: وسببهُ وجود نقص بالكرموسوم (١٥)، وأهم أعراضهُ التخلف العقلي عند الكبر، والفرط في الشهية، مما يسبب سمنة مفرطة.

ثانياً: متلازمة مواء القطط: -لأن صوت بكاء الطفل يشبه مواء القطة-، وسببهُ نقص الذراع القصير في الكرموسوم (٥)، وأهم أعراضهُ، تخلف في النمو، الجسماني والعقلي.

ثالثاً: سرطان الدم المزمن: وسببهُ نقص بالذراع الطويل للكروموسوم (٢٢).

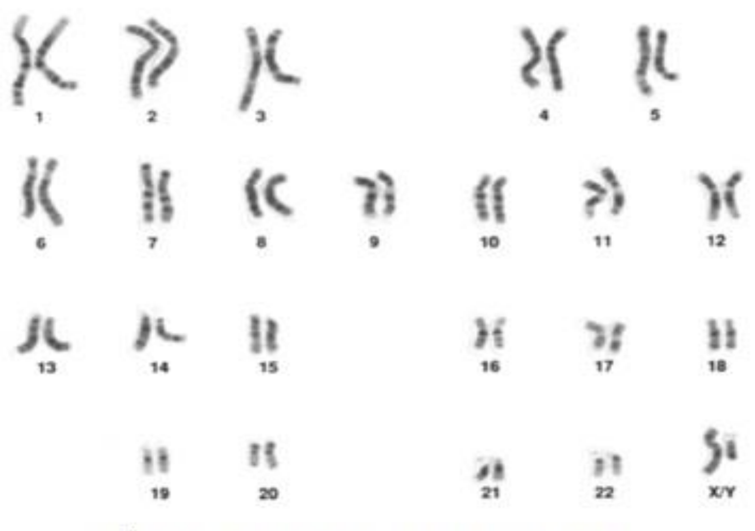
ب- زيادة في جزء الكروموسوم: ومثال ذلك:

أولاً: متلازمة بيكوث-ويدرمان: وسببهُ تكرار في الذراع القصير للكروموسوم (١١)، وأهم أعراضهُ ضخامة اللسان، وثنيات في شحمة الأُذن، وزيادة في الوزن أثناء الولادة.

X Y XY XX YY 0



شذوذ الكرموسومات الجنسية



صورة لشكل الكرموسومات عند الانسان الذكر



الكرموسومات الجنسية عند الذكر والانثى

حقائق مثيرة للاهتمام عن الحمض النووي:

١. في الحقيقة، لم يكتشف جيمس واطسون وفرانسيس كريك الحمض النووي منقوص الأوكسجين (DNA). يعود هذا الشرف لعالم الكيمياء الحيوية السويسري فريدريك ميشر، الذي وجد في عام (١٨٦٩م) هذا الجزيء في نواة خلية دم بيضاء، وأسماه النوكلئين (Nuclein). ما فعله واطسون وكريك كان اكتشافهما لبناء الحلزون المزدوج الخاص بالـ (DNA)، وذلك عام (١٩٥٣م)، ونُشِرَ اكتشافهما هذا كورقة بحثية منفردة في مجلة نيتشر (Nature).

٢. حوالي (٪ 99.9) من الحمض النووي لكل شخص على هذا الكوكب متشابه تماماً. و فقط (٪ 0.1) الذي يختلف من كل شخص لآخر وهذا ما يجعلنا جميعاً مُمَيَّزين ومُختلفين عن بعضنا البعض، وهذا الاختلاف يشمل حتى التوائم المتماثلة (من نفس البويضة)، وهذا ما أثبته العالمان كارل برودر وجان دورماتسكي[١].

---

(١) Bruder, C. E. G. et al. Phenotypically concordant and discordant monozygotic twins display different DNA copy-number-variation profiles. The American of Human Genetics 82, 763-771, March 2008

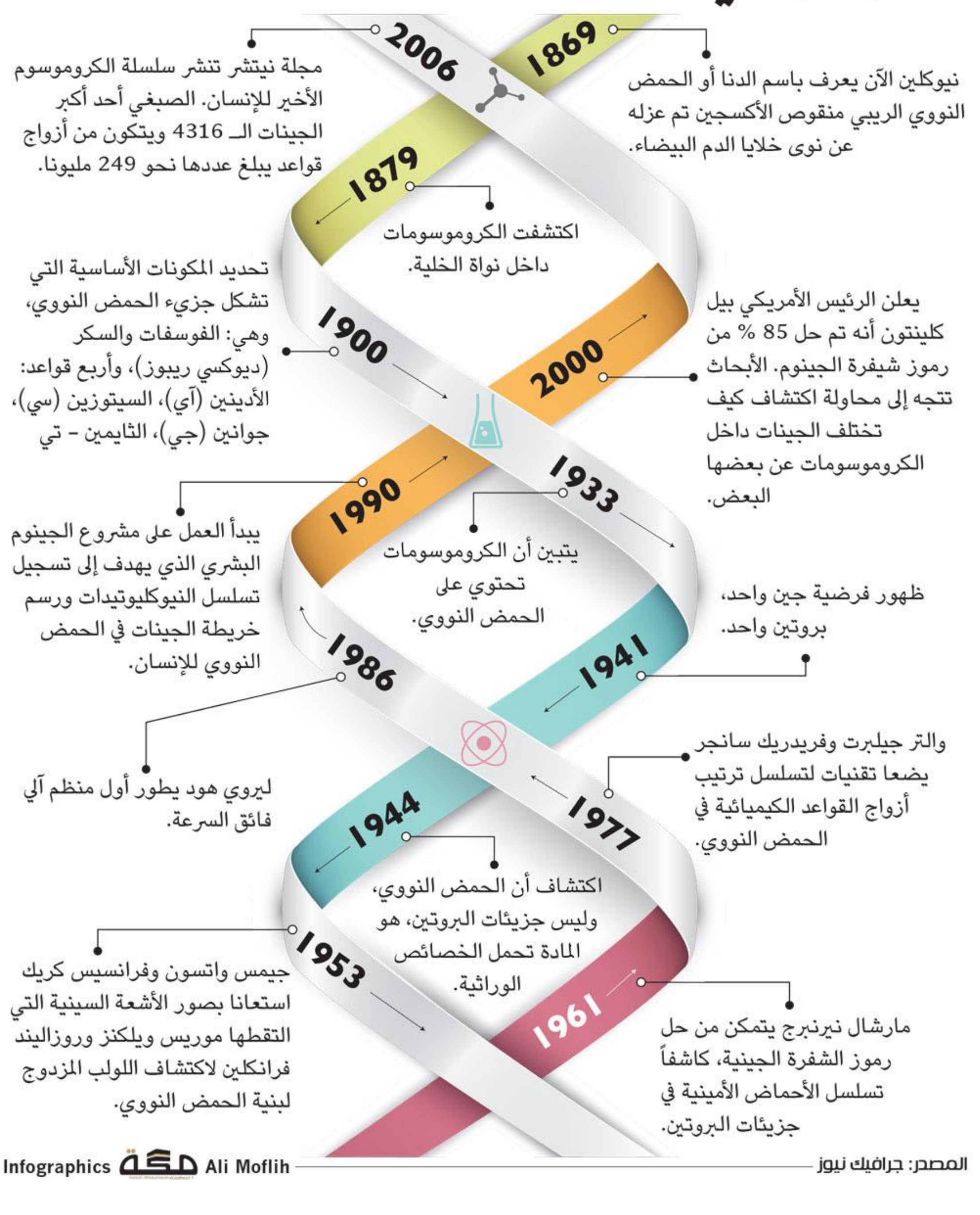
٣. إذا تم حل أو تفكيك جميع جزيئات الحمض النووي في الجسم وقمت بمدها بشكل مستقيم، فإنها ستمتد إلى الشمس وتعود عدة مرات.

٤. أقدم دنا مكتشف -لحد الآن- من ميتوكندريا من بقايا إنسان أول يرجع تاريخه إلى نحو (٤٠٠) ألف سنة في إسبانيا.

٥. هناك حالة شاذة تسمى الكميرا (Chimera) تحدث هذه الحالة عند تخصيب بويضتين منفصلتين بحيوانين منويين، يتبعها إندماج للبويضتين في مراحل اللاقحة، وعلى هذا النحو يمكن أن تكون التوائم ذكوراً وإناثاً أو خنثى، في هذه الحالة ممكن أن يحمل الشخص نوعين مختلفين من الدنا، فمثلاً يمكن أن يكون للكميرا كبد تكون من خلايا ذات مجموعة من الكروموسومات (الجنين الأول)، وكلية تتألف من مجموعة ثانية من الكروموسومات (جنين التوأم الثاني).



طفل كميرا



جدول زمني للDNA
1869
نيوكلين الآن يعرف باسم الدنا أو الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين تم عزله عن نوى خلايا الدم البيضاء.
2006
مجلة نيتشر تنشر سلسلة الكروموسوم الأخير للإنسان. الصبغي أحد أكبر الجينات الـ 4316 ويتكون من أزواج قواعد يبلغ عددها نحو 249 مليونا.
1879
اكتشفت الكروموسومات داخل نواة الخلية.
1900
تحديد المكونات الأساسية التي تشكل جزيء الحمض النووي، وهي: الفوسفات والسكر (ديوكسي ريبوز)، وأربع قواعد: الأدينين (آي)، السيتوزين (سي)، جوانين (جي)، الثايمين - تي
2000
يعلن الرئيس الأمريكي بيل كلينتون أنه تم حل 85 % من رموز شيفرة الجينوم. الأبحاث تتجه إلى محاولة اكتشاف كيف تختلف الجينات داخل الكروموسومات عن بعضها البعض.
1990
يبدأ العمل على مشروع الجينوم البشري الذي يهدف إلى تسجيل تسلسل النيوكليوتيدات ورسم خريطة الجينات في الحمض النووي للإنسان.
1933
يتبين أن الكروموسومات تحتوي على الحمض النووي.
1941
ظهور فرضية جين واحد، بروتين واحد.
1986
ليروي هود يطور أول منظم آلي فائق السرعة.
1977
والتر جيلبرت وفريدريك سانجر يضعا تقنيات لتسلسل ترتيب أزواج القواعد الكيميائية في الحمض النووي.
1944
اكتشاف أن الحمض النووي، وليس جزيئات البروتين، هو المادة تحمل الخصائص الوراثية.
1953
جيمس واتسون وفرانسيس كريك استعانا بصور الأشعة السينية التي التقطها موريس ويلكنز وروزاليند فرانكلين لاكتشاف اللولب المزدوج لبنية الحمض النووي.
1961
مارشال نيرنبرج يتمكن من حل رموز الشفرة الجينية، كاشفاً تسلسل الأحماض الأمينية في جزيئات البروتين.
Infographics مكة Ali Moflih
المصدر: جرافيك نيوز

الخلاصة:

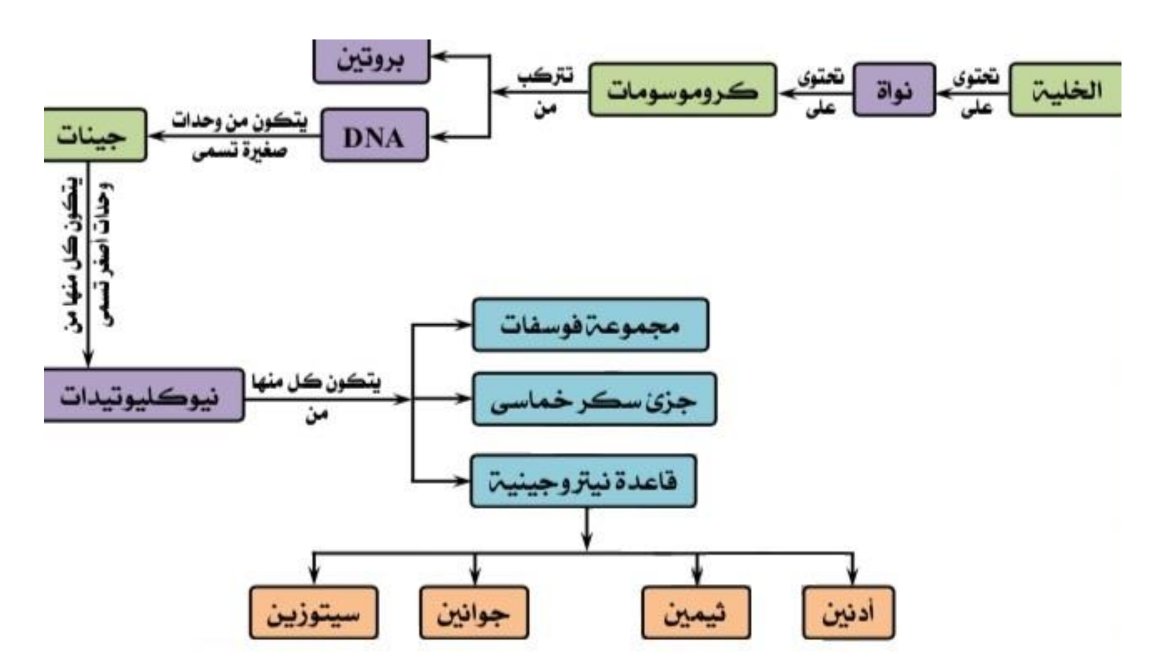
١. يتكون جسم الإنسان من أعضاء خارجية كالرأس واليد والرجل، وداخلية كالكبد والقلب، وكل عضو يتكون مجموعة من الأنسجة، كالأنسجة العضلية والعصبية، وكل نسيج يتكون من مجموعة من الخلايا.

٢. تحتوي كل خلية بداخلها على نواة، نواة كل خلية تحتوى على كروموسومات، الكرموسوم يتكون من حامض نووي يسمى (DNA).

٣. الحمض النووي يتكون من وحدات صغيرة تسمى الجينات.

٤. الجينات تتكون من وحدات أصغر تسمى النيوكليوتيدات.

٥. النيوكليوتيدات تتكون من سكر خماسي ومجموعة فوسفات وقاعدة نتروجينية وهناك أربعة أنواع من القواعد النيتروجينية: الأدنين، الثايمين، الجوانيين، السايتوسين.



بصمة الإنسان[١]:

لكل إنسان شخصيته المستقلة التي تميزه عن غيره من البشر، ولكل إنسان صفات خلقية تفرقه عمن سواه من البشر، لا تكاد ترى تشابه إثنين من الجنس البشري تشابها تاماً.

هناك عدة بصمات مميزة بكل إنسان لا يشاركه فيها أحد، ولو كان توأمه المتماثل، ومازال العلم يكتشف يومياً بصمة أخرى جديدة للإنسان، وهنا نذكر أهم البصمات المستخدمة للتمييز بين إنسان وآخر:

أولاً: بصمة الأصبع: وهي من أقدم وأشهر البصمات المستخدمة في التشخيص والتعرف على المجرمين، أستخدمت لأول مرة في التاريخ سنة (١٩٠٢م)، في باريس للكشف عن هوية جاني في جريمة في باريس لأصبع إبهام اليد اليسرى[٢]، بصمة الأصابع ناتجة من إنحناءات الجلد، هذه الانحناءات تتكون نتيجة وجود مناطق مرتفعة من طبقة البشرة العلوية الخاصة بالجلد، والتي تتواجد في أصابع اليدين والقدمين وباطن القدم. هذه الانحناءات، أو النتوءات هي التي تجعل عملية الإمساك بالأشياء أكثر سهولة. تكوّن هذه النتوءات يعتمد على أسباب وراثية لها علاقة بالشفرة الوراثية، بالإضافة إلى عوامل بيئية عشوائية مثل موقع

---

[١] ملخص من كتاب البصمة لطارق الراوي.

ومن موقع https://www.sasapost.com/fingerprints/

[٢] وقد تعلم المجرمون بعد ذلك أن يغطوا أيديهم قبل الشروع بجرائمهم.

الجنين في الرحم في لحظة معينة، وتركيز وكثافة السائل المشيمي المحيط بالجنين. هذه العشوائية أو الفوضوية الخاصة بالظروف الطبيعية بجانب العوامل الوراثية المختلفة بشكل واسع هو ما يجعل من المستحيل أن يتشابه شخصان في بصماتهما. لكن إذا ما كانت بصمة الإصبع هي عبارة عن إنحناءات فقط، فكيف تترك البصمة أثراً؟ السر هنا في الإفرازات الطبيعية التي يفرزها جسم الإنسان بانتظام مثل العرق وما يصاحبه من مخرجات الغدد الموجودة في الجلد، والتي تترك أثراً بسهولة على أي أسطح مصقولة كالزجاج والمعادن وغيرها، ومهما قمت بتنظيف مكان بصمة الأصابع فإنك لن تتمكن من أيقاف هذه الإفرازات من الخروج وسيكون الحل الوحيد هو أن ترتدي قفازاً أو ما شابه.

ثانياً: بصمة العين: اكتشفتها شركة طبية بعد بحوث عدة وهي نوعان بصمة شبكية العين، وبصمة قزحية العين.

أ- **قزحية العين:** عملية التعرف على قزحية العين تعتبر الطريقة الأسهل تطبيقاً بين طرق التعرف على الأشخاص؛ وذلك يأتي نتيجة لعدم علم أو شعور الشخص أنه يتم قراءة بصمة قزحية عينه.

وتتمثل بصمة القزحية في مجموعة الثقوب والشقوق التي يتركز بعضها حول حدقة العين، وتختلف من شخص لآخر، من حيث العدد والشكل والمسافة بينها. أيضاً تضم بصمة القزحية الصبغات الملونة للقزحية التي تختلف من شخص لآخر حتى ولو أعطت نفس اللون ظاهرياً؛ لأن هناك فروق ودرجات

عديدة للون نفسه، وبهذا تتكون بصمة مميزة للعين تختلف من شخص لآخر، ولا يمكن أن تتطابق.

يمكن رؤية بصمة العين عبر كاميرا فيديو تطلق الأشعة تحت الحمراء، والتي يمكنها الحصول على صورة مفصلة للهياكل المعقدة المكونة لقزحية العين. يتم تحويل الصورة التي تم الحصول عليها لتفاصيل القزحية وإدخالها في خوارزميات رياضية وإحصائية، تمكننا من التحديد والتفرقة بين الشخص المراد، وشخص آخر يدعي أنه إنسان ما. هذه البصمة لا يمكن تطبيقها على المكفوفين أو المصابين في أعينهم.

ب- **شبكية العين:** يتم أخذ بصمة الشبكية عن طريق تسليط شعاع من الضوء إلى قاع العين ومن ثم تصوير وحفظ خارطة الأوعية الدموية الخارجة من العصب البصري إلى الشبكية، وتتميز هذه الخارطة بخواص فريدة لكل عين.

ثالثاً: بصمة الأسنان: تمكن العلماء من تطبيق ما يعلمونه من معرفة بخصوص الأسنان من أجل تطبيقها في مجال الطب الشرعي؛ للتعرف على الأشخاص. أبرز استخدامات هذا النوع من البصمات يتم في التعرف على بقايا جثة الإنسان في حالات القتل وما شابه. ليس هذا فحسب، بل إن الأسنان تستخدم أيضاً في تحديد الكثير من الصفات مثل العمر والعرق والعمل.

يتم تحديد هوية الإنسان والتعرف عليه عبر استخدام صور الأشعة الخاصة بالأسنان، فيتم مقارنة صور الأسنان قبل الوفاة وبعدها لتحديد إلى من تنتمي هذه الأسنان.

أيضاً فإن عضة الأسنان هي وسيلة مميزة لتحديد هوية الشخص مثلها مثل بصمة الأصابع. وبشكل عام فإن أسنان كل شخص مننا متفردة فيما يتعلق بخصائصها التشريحية والإشعاعية والكيميائية.

رابعاً: بصمة الصوت: نبرات وطبقات صوت كل شخص تختلف من شخص لآخر مهما بدَا لك الصوت متشابهاً إلى حد الإتقان، التغيير في نبرة صوت كل إنسان يعود إلى اختلاف الحبال الصوتية وتجويف الفم والأنف، وتنتشر العديد من تطبيقات بصمات الصوت في أنحاء العالم، فهناك البنوك التي تستخدم بصمة الصوت كمفتاح لفتح خزنتك الخاصة، وهناك منازل في الدول المتقدمة يتم فتح أبوابها عبر بصمة الصوت.

خامساً: بصمة الأُذن: قام علماء بريطانيون بتطوير نظام حاسوب عام (٢٠٠٤م) يسمح بالتعرف على بصمة الأُذن، ويعد هذا هو أول حاسوب في العالم مصمم للتعرف على بصمة الأُذن. بصمة الأُذن هي من بين الأشياء القليلة جداً في جسم الإنسان التي لا تتغير منذ الولادة وحتى الممات، وبصمة الأُذن هي عبارة عن الشكل الخارجي لصوان الأُذن –الجزء المكشوف من الأُذن أو الأُذن الخارجية–، والتي تتميز بأنها فريدة ومميزة لكل إنسان ولا يتشابه فيها إثنان من البشر.

سادساً: بصمة رائحة الجسم: حيث أثبتت الدراسات أن لكل إنسان رائحة تختلف عن الآخر، بسبب افراز سائل ابيض ثقيل يحتوي على مواد تتحلل بواسطة البكتريا الموجودة على الجلد، وينتج عنها مواد طيارة ذات رائحة مميزة، ويفرز هذا السائل مع العرق؛ ونتيجة لهذه البصمة فقد أستخدم أرباب التحقق –في

الكشف عن الجريمة، والبحث عن المجرمين ومكان اختفائهم- كلاباً أُطلِقَ عليها اسم (الكلاب البوليسية)؛ نظراً لِمَا تتمتع به الكلاب من قوة حاسة الشم.

سابعاً: بصمة الشفاه: ونقصد بالبصمة هنا تلك العضلات الموجودة على الشفاه، وقد ثبت أن بصمة الشفاه صفة مميزة جداً، حتى أنه لا يتشابه فيها شخصان في العالم، وتؤخذ بصمة الشفاه بواسطة جهاز به حبر غير مرئي حيث يوضع الجهاز على شفاه الشخص المطلوب، بعد أن يوضع عليها ورقة من النوع الحساس فتنطبع عليها بصمة الشفاه.

وهناك بصمات أخرى مستعملة، لكن بدرجة أقل وهي:

أولاً: بصمة اللسان.

ثانياً: بصمة الشعر.

ثالثاً: بصمة الوجه: وتقوم على أخذ الأبعاد بين أعضاء الوجه والشكل العام له.

رابعاً: بصمة الكف: وتشمل: بصمة أبعاد الكف، بصمة راحة الكف، بصمة أوردة الكف.

خامساً: البصمة الحرارية: وهي درجات توزيع الحرارة على الجسم، وتختلف من شخص لآخر.

سادساً: بصمة أيقاع الأصابع.

سابعاً: بصمة الأظفر.

وبالرغم من أن جميع هذه البصمات الجسدية لها خصوصية من فرد لآخر، إلّا أن البصمة الوراثية تختلف عنها، بأنها تمثل شفرة الإنسان الحقيقية، والخارطة الجينية الخاصة به، والتي تمثل صفاته وخصائصه البشرية.

البصمة الوراثية (DNA fingerprinting):

هي المادة المورثة الموجودة في خلايا جميع الكائنات الحية، مثل الدم أو المادة المنوية، أو الجلد، أو الأنسجة، وهي تبين مدى التشابه والتماثل بين الشيئين أو الاختلاف بينهما، فهي -بالاعتماد على مكونات الجينوم البشري- الشفرة التي تحدد مدى الصلة بين المتماثلات، وتجزم بوجود الفرق أو التغاير بين المختلفات، عن طريق معرفة التركيب الوراثي للإنسان في ظل علم الوراثة أحد علوم الحياة، وتعد البصمة الوراثية أحد وسائل التعرف على الشخص عن طريق مقارنة مقاطع من الحمض النووي مع آخر.

اكتشاف البصمة الوراثية[1]:

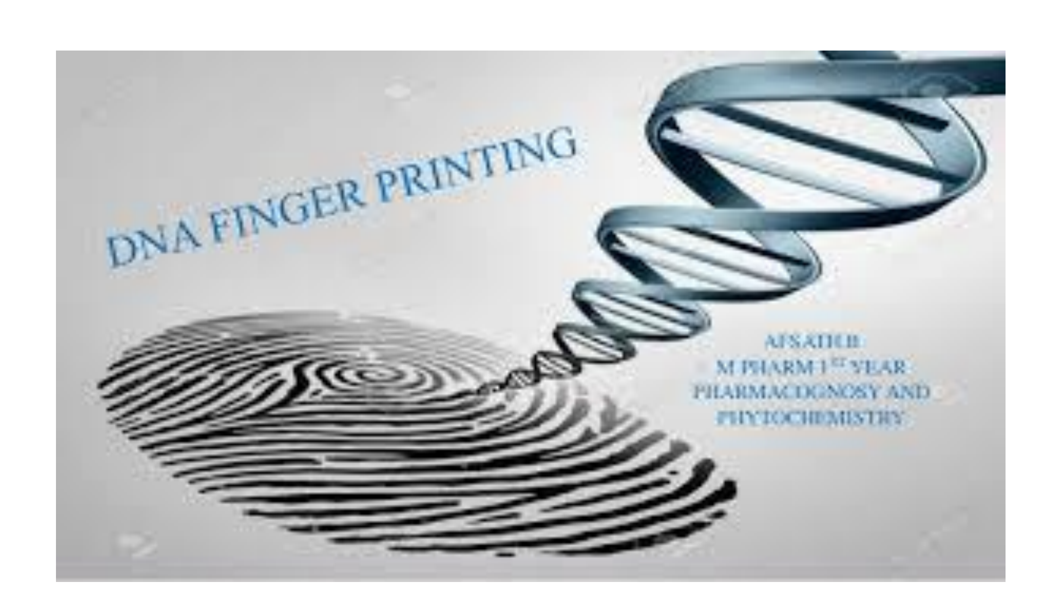
لم تُعرَف البصمة الوراثية حتى كان عام (١٩٨٤م) حينما نشر د. آليك جيفريز عالم الوراثة بجامعة ليستر بلندن بحثاً أوضح فيه أن أجزاء المادة الوراثية قد تتكرر عدة مرات، وتعيد نفسها في تتابعات عشوائية غير مفهومة.

وواصل أبحاثه حتى توصل بعد عام واحد إلى أن هذه التتابعات مميِّزة لكل فرد، ولا يمكن أن تتشابه بين إثنين حتى في التوائم المتماثلة من نفس

---

[1] أنظر: ويكيبيديا (أليك جيفريز) و (البصمة الوراثية).

البويضة[١]، بل إن احتمال تشابه بصمتين وراثيتين بين شخص وآخر هو واحد في الترليون، مما يجعل التشابه مستحيلاً؛ لأن سكان الأرض لا يتعدون المليارات الستة، وسجل الدكتور آليك براءة اكتشافه عام (١٩٨٥م)، وأطلق على هذه التتابعات اسم (البصمة الوراثية للإنسان) (The DNA Fingerprint) ، وعرفت على أنها وسيلة من وسائل التعرف على الشخص عن طريق مقارنة مواقع معينة ضمن (DNA)، وتُسمَّى في بعض الأحيان الطبعة الوراثية (DNA typing).



(١) Bruder, C. E. G. et al. Phenotypically concordant and discordant monozygotic twins display different DNA copy-number-variation profiles. The American of Human Genetics 82, 763-771, March 2008

مصادر عينات البصمة الوراثية[1]:

يمكن استخلاص (DNA) باستخدام عدة أنواع من العينات من أهمها:

١. الدم سواء كان سائلاً أو بقع ولو كان جافاً، من خلال كريات الدم البيضاء (لأن كريات الدم الحمراء الناضجة لا تحتوي على نواة وبالتالي لا يمكن الحصول على البصمة الوراثية منها).

٢. الأنسجة، مالم تتحلل ويتم رفع العينات بواسطة ملاقط خاصة.

٣. العظام، فقد أكدت البحوث إمكانية إستخلاص البصمة الوراثية من عظام قديمة، وأفضل مكان للعظم هو الجزء السفلي للسن؛ لأنه عادة يكون محفوظ بتجويفه وبهذا يكون عمره طويل.

٤. المني، (من خلال رؤوس الحيوانات المنوية).

٥. اللعاب، بسبب إحتواءه على خلايا بطانة الفم، ويمكن إستخلاص الدنا من أماكن القضم أو العض وأعقاب السجائر والطوابع البريدية.

٦. الشعر، ويشترط أن تكون الشعرة منزوعة من الجذر (بويصلة الشعر)، وليست مقطوعة، أما الشعر المقطوع فيمكن تحليل السلالة الأنثوية منه من خلال تحليل الميتوكندريا، الموروثة من الأم حصراً.

٧. الإدرار، لإمكانية إحتواءه على الخلايا الطلائية (علماً أن كثير الأصحاء نادراً ما يحوي بولهم على خلايا طلائية).

---

[1] مدخل إلى تطبيقات الهندسة الوراثية في الطب العدلي، د. علي السعدي، ص٢٤٦.

٨. الأظفر، إذا كان به بقايا من أنسجة الجلد، أما الأظفر نفسه فيمكن تحليل السلالة الأنثوية فقط من خلال تحليل الميتوكندريا الموروثة من الأم.

٩. صعوبة (وليس استحالة) فحص الدنا من الخروج؛ بسبب احتواء الخروج على الدنا من النباتات واللحوم المأكولة.[١]

١٠. ممكن فحص الدنا من خلال سوائل الجسم كالعرق والمخاط إذا احتوت على الخلايا الطلائية[٢].

١١. الآن وبفضل العلم الحديث ممكن فحص الدنا ملامسة جسم الإنسان لأي شيء وذلك من خلال مضاعفة ما خلفه جسم الإنسان من خلايا وهذه العملية مكلفة جداً.

عادة يتم أخذ العينة من الخلايا الطلائية الموجودة من داخل الفم على جانبي الخد أو من اللعاب؛ وذلك بسبب سهولة الحصول عليها من الفرد وسهولة استخراج الحمض النووي منها[٣].

---

[١] من لقاء شخصي مع د. محمد الفحام.

[٢] من لقاء شخصي مع د. محمد الفحام.

[٣] وهناك شركات تشترط أخذ العينة من اللعاب أو من الخلايا الطلائية بالخد من الداخل مثل شركة (Family tree DNA).

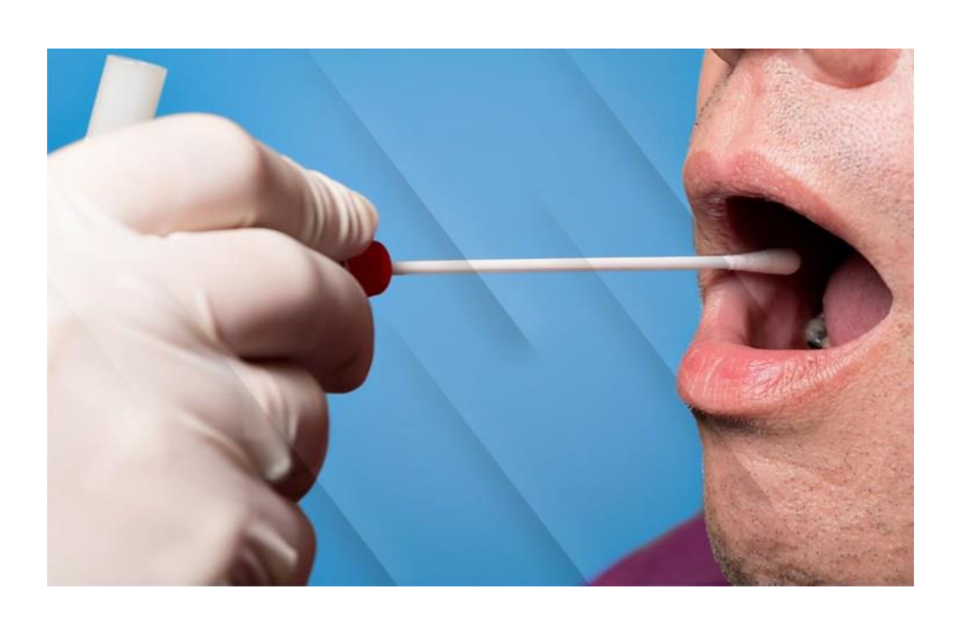
خصائص البصمة الوراثية:

١. لا يوجد على وجه الأرض شخصان يحملان البصمة الوراثية نفسها حتى التوائم المتماثلة من نفس البويضة.

٢. إن البصمة الوراثية لا تتغير من خلية لآخرى في جسم الإنسان، فهي ثابتة بغض النظر عن نوع النسيج، فالبصمة الوراثية التي في العين، تجد مثيلاتها في الكبد والقلب والجلد، إلّا في حالات خاصة، مثل الإصابة بورم ناتج عن خلل في جزيئة الدنا.

٣. تمتاز البصمة الوراثية إنها لا تتأثر بالظروف المناخية من حر وبرد، فلذلك فهي قليلة التلف، وقد أثبتت التجارب أنه بالإمكان إستخدام المادة الوراثية لعينات يعود تاريخها إلى مئات الآلاف من السنين.

٤. يمكن قراءتها وخزنها في الحواسيب الآلية؛ مما يسهل الرجوع إليها في أي وقت.



استخدامات البصمة الوراثية:

في البداية تم استخدم اختبار البصمة الوراثية في مجال الطب في دراسة الأمراض الجينية وعمليات زرع الأنسجة، وغيرها، ولكنه سرعان ما دخل في عالم (الطب الشرعي) وقفز به قفزة هائلة؛ حيث تعرف على الجثث المشوهة، وتتبع الأطفال المفقودين، وأخرجت المحاكم البريطانية ملفات الجرائم التي قُيِّدَت ضد مجهول، وفُتِحَت التحقيقات فيها من جديد، وبرَّأت البصمة الوراثية مئات الأشخاص من جرائم القتل والاغتصاب، وأدانت آخرين، وكانت لها الكلمة الفاصلة في قضايا الأنساب، وواحدة من أشهر الجرائم التي ارتبط اسمها بالبصمة الوراثية هي قضية د."سام شبرد" الذي أُدِين بقتل زوجته ضرباً حتى الموت في عام (١٩٥٥م) أمام محكمي أوهايو بالولايات المتحدة، وحكم عليه بالسجن مدى الحياة، وكانت هذه القضية هي فكرة المسلسل المشهور (الهارب The Fugitive) في عام (١٩٩٣م).

في فترة وجيزة تحولت القضية إلى قضية رأي عام، وأُذِيعَت المحاكمة عبر الراديو وسُمِحَ لجميع وكالات الأنباء بالحضور، ولم يكن هناك بيت في هذه الولاية إلا ويطالب بالقصاص، ووسط هذا الضغط الإعلامي أُغلِقَ ملف كان يذكر احتمالية وجود شخص ثالث وُجِدَت آثار دمائه على سرير المجني عليها في أثناء مقاومته، قضي د."سام" في السجن عشر سنوات، ثم أُعِيدَت محاكمته عام (١٩٦٦م)، وحصل على براءته التي لم يقتنع بها

الكثيرون حتى كان أغسطس عام (١٩٩٣م)، حينما طلب الابن الأوحد لـ (د. سام شبرد) فتح القضية من جديد وتطبيق اختبار البصمة الوراثية.

أمرت المحكمة في مارس (١٩٩٨م) بأخذ عينة من جثة شبرد وأثبت الطب الشرعي أن الدماء التي وُجِدَت على سرير المجني عليها ليست دماء (سام شبرد) بل دماء صديق العائلة، وأدانته البصمة الوراثية، وأُسدِلَ الستار على واحدة من أطول محاكمات التاريخ في يناير (٢٠٠٠م) بعدما حددت البصمة الوراثية كلمتها.[١]



[١] أنظر: تفاصيل القصة في الويكيبيديا (Sam Sheppard).

أهم استخدامات البصمة الوراثية:

١. فحص الأبوة والبنوة، وهذا الفحص لا يكون إلّا باستحصال أمر قضائي، لما يترتب عليه من مفاسد ومخاطر، ويكون بالطب العدلي، ويتم على الأوتوسوم فقط (الكروموسومات الجسمية)، وعادة يستخدم لمعرفة الأطفال حديثي الولادة الناتجة من تبادل الأطفال بالمستشفيات بسبب الإهمال.

٢. فحص المطابقة لمعرفة جثث المجهولة الهوية، وخاصة أثناء الكوارث الطبيعية والتفجيرات، ويتم على الأوتوسوم فقط (الكروموسومات الجسمية).

٣. معرفة المتهم من خلال ما تركه أثناء الجريمة، ومقارنته بالمشتبه بهم لمعرفة الفاعل الحقيقي.

٤. فحص السلالات، وأكثر الاستخدامات هو لفحص الجثث والعظام المدفونة قديماً منذ آلاف السنين؛ لمعرفة واقع ذلك العصر وهي مفيدة للآثاريين، والمؤرخين وفك كثير من رموز التاريخ والتأكد منها.

٥. فحص السلالات الذكرية لمعرفة الترابط والنسب بين القبائل والعشائر، وهي مفيدة للنسابين (وسيأتي تفصيل ذلك).

٦. فحص السلالات الأنثوية، لمعرفة الترابط الأنثوي وهي مفيد لبعض المذاهب اليهودية التي تعتمد بالنسب على الأنثى.

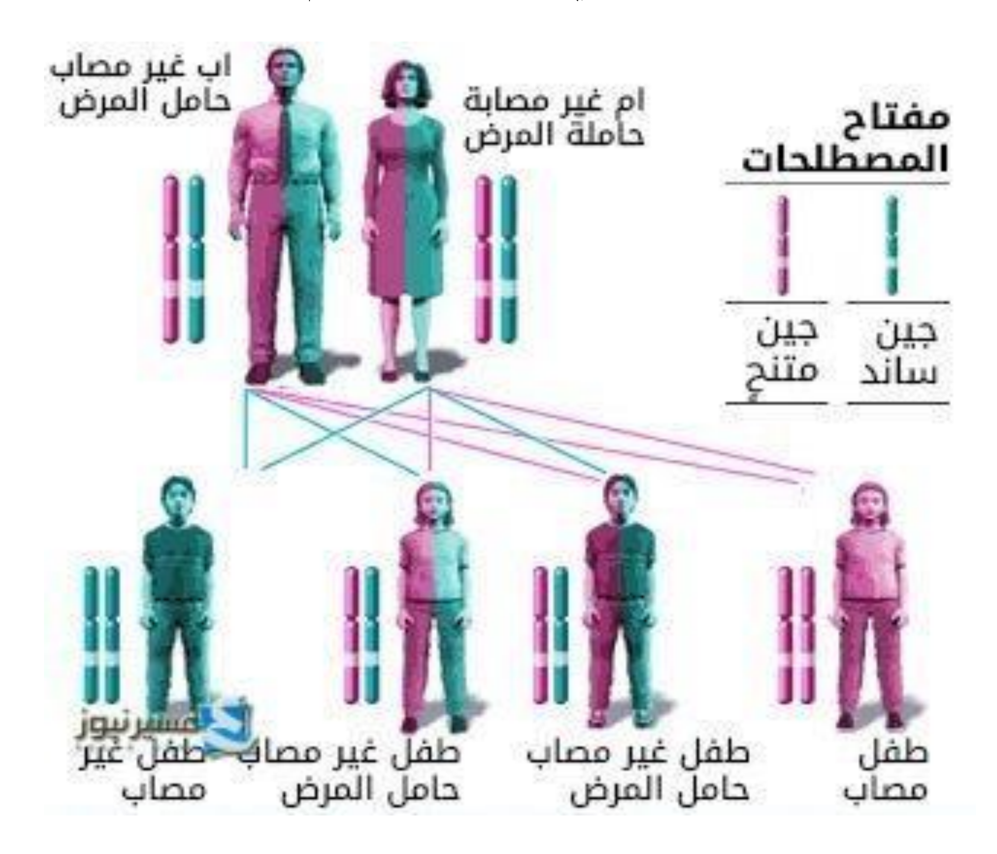
٧. معرفة الهجرات التي حصلت على مر السنين للبشر.

٨. التشخيص المبكر (خلال الأسابيع الأولى من الحمل) لبعض الأمراض الوراثية، كتشخيص مرض فقر الدم المنجلي[١].

٩. التنبؤ بمجموعة من الأغذية المضرة والمفيدة، وتأثيرها على صحتك ومعرفة مستقبلك الصحي.

١٠. فحص العوائل المتزوجة وراثياً لغرض معرفة وجود أمراض وراثية تنتقل للأجيال والحد منها.

وغيرها الكثير من التطبيقات التي تزداد يوماً بعد يوم.



[١] الهندسة الوراثية، د. حمزة غالب البكري، ص٣١٢.

الفرق بين فحص الأبوة وفحص السلالة:

إن الفحوصات التي تجري للتطابق بين الابن وأحد والديه والتي تسمى فحص الأبوة والبنوة (DNA paternity testing)، والتي تجري في المعامل الجنائية والطب العدلي، فإنها تختلف اختلافاً جذرياً عن فحص السلالات؛ وذلك لأن فحص الأبوة والبنوة تعتمد على الكروموسومات الجسمية ومطابقتها في (١٣) موقع أو أكثر من الجينيوم للتتابعات التكرارية للحمض النووي للأب أو الأم.

يجري فحص الأبوة بأخذ عينات الدم من الأب أو الأم. و بما أنه يجب موافقة الأب والأم الشرعيين للطفل للقيام بفحص الأبوة فإن العمل بعينة يمكن الحصول عليها دون رضى الأبوين معاً كالشعر أو الظفر ليس أخلاقياً، لذلك ترفض كثير من الشركات عمل الفحص إلّا على الدم؛ لصعوبة استحصاله إلّا بموافقة المفحوص. في حين يعتمد فحص علم السلالات الذكوري على الكروموسومات الجنسي (Y) الموروث من الآباء والأجداد الذكور فقط.

بينما يعتمد فحص علم السلالات الأنثوي على الميتوكندريا (mtDNA) والموروثة حصراً من الأمهات للأبناء. وعلماء الطب الحديث يرون أنهم يستطيعون إثبات الأبوة، أو البنوة لشخص ما أو نفيه عنه من خلال إجراءات الفحص علي جيناته الوراثية، حيث قد دلت الأبحاث الطبية التجريبية علي أن نسبة النجاح في إثبات النسب أو نفيه عن طريق معرفة البصمات الوراثية، يصل في حالة النفي إلى حد القطع أي بنسبة (١٠٠٪)، أما في حالة الإثبات فإنه يصل إلى قريب من القطع وذلك بنسبة (٩٩٪).

أما فحص السلالة فيعتمد على تكرار وترتيب القواعد النتروجينية في الكرموسوم الذكري (Y) كما سيأتي لاحقاً.

آلية تحديد البصمة الوراثية[١]:

١. تجمع العينة المراد فحصها وتوضع في أنبوب نظيف.

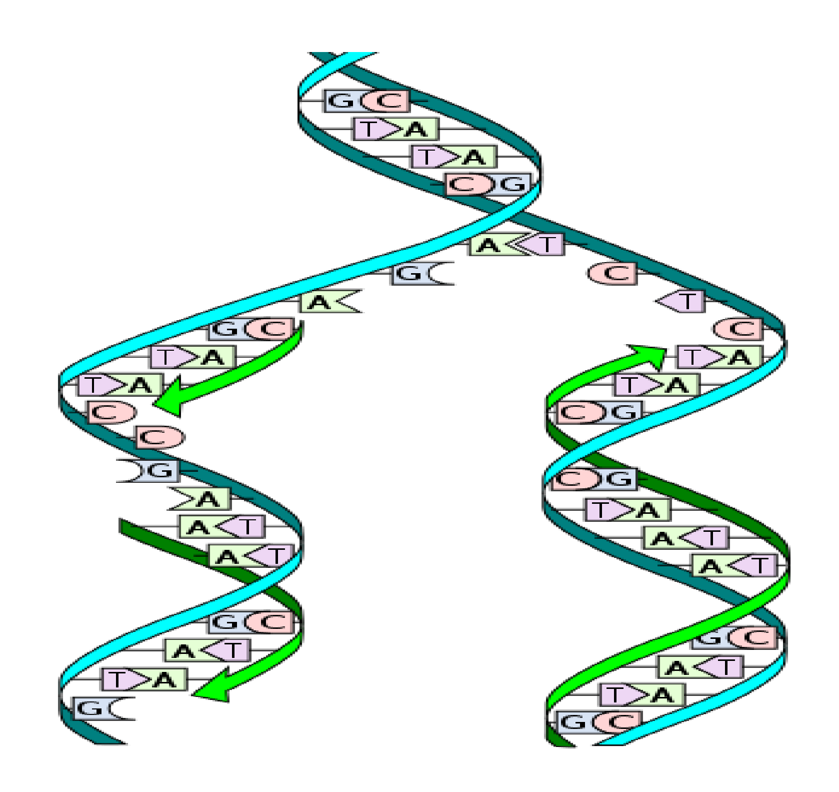
٢. سحق وتحطيم الأنسجة والخلايا المحتوية على الحمض النووي المراد دراسته أو الكشف عنه، وتسمى الخطوة تحليل الخلايا، وتتم إما بطرق ميكانيكية أو كيميائية أو إنزيمية.

٣. تضخيم عدد من المواقع المخصصة والمعروفة باختلاف تكرارات التتابعات الخاصة بها لأجل تحديد عدد هذه التكرارات فيما بعد.

في الطريقة القديمة يعمل على فصل سلسلتي الدنا عن بعضهما البعض، عن طريق تكسير الروابط الهيدروجينية التي تربطهما بواسطة إنزيم خاص، وتصبح سلاسل أحادية ثم يرتبط إنزيم البلمرة بالسلسلة الأحادية، ويتبع هذا تراص نيوكليوتيدات جديدة أمام كل شريط، وبذلك يتم تخليق شريطين جديدين من عديد النيوكليوتيدات، وبمعنى آخر فإن كل شريط قديم يعمل كقالب يتكون وفقاً له شريط جديد، وبذلك فإن كل جزء من حمض (DNA) يكون قد تضاعف إلى جزيئين. وتتكرر هذه العملية باستمرار لحين تكوين الكمية الكافية.

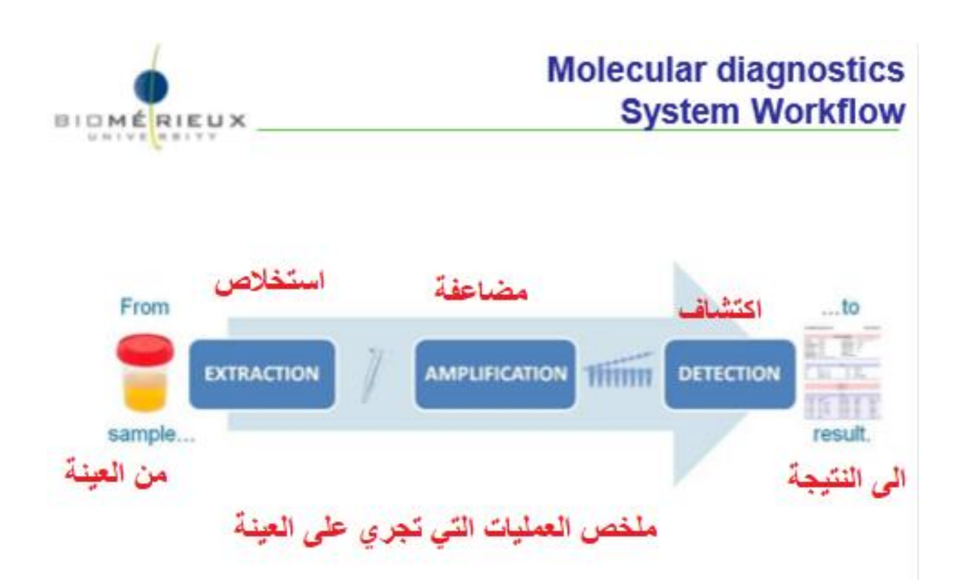
---

[١] ملخص محاضرة شركة (Biomereuex) الفرنسية.



٤. تحليل المواقع المستنسخة باستخدام جهاز خاص لتحديد عدد التتابعات المتكررة لكل موقع وتسجيلها كأرقام ومن ثم مقارنتها مع النتائج المماثلة من العينات الآخرى، أو خزنها ضمن قاعدة بيانات خاصة للاستفادة منها مستقبلاً.

٥. تتم المقارنة على (١٣-٣٥) موقع من الجينيوم للتتابعات التكرارية للحمض النووي متفق عليها عالمياً، وتقسم إلى نسختين واحدة مكتسبة من الأب وأخرى مكتسبة من الأم يتم فصل النسختين لكل العينات.

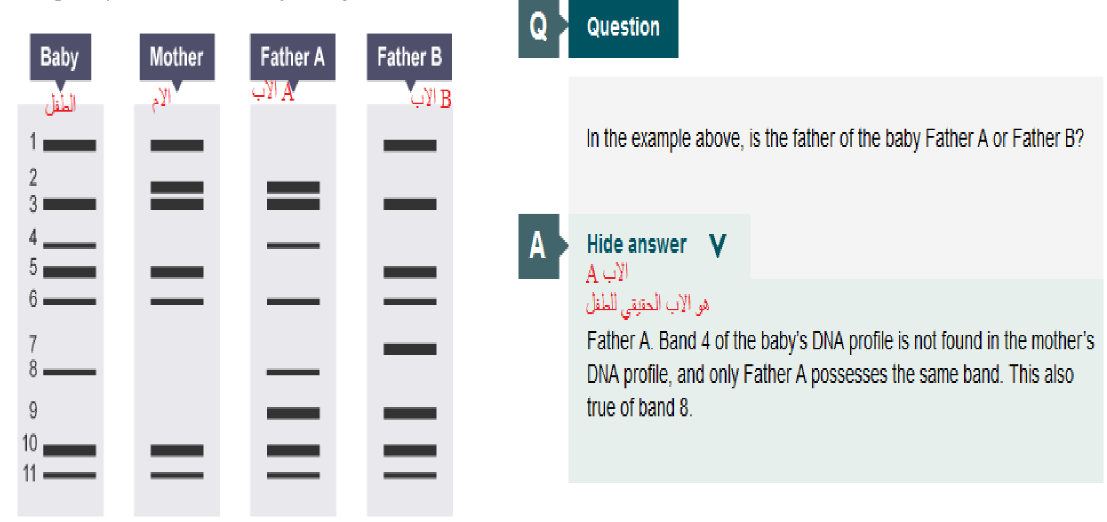


٦. تتم المقارنة بين العينتين (الأب والابن) أو (الأم والابن)، وذلك عن طريق قطع الدنا بواسطة إنزيم خاص يقطع من مناطق خاصة، فإذا كانت العينتان متطابقتان فإنه سوف يقطع الدنا بنفس المكان؛ وبالتالي ستكون القطع متساوية بالطول مع العينة الآخرى، ولو كانت القطع غير متساوية مع العينة الثانية، فمعناها ليس إبنه، وهذه المقارنة تكون على أجهزة خاصة.



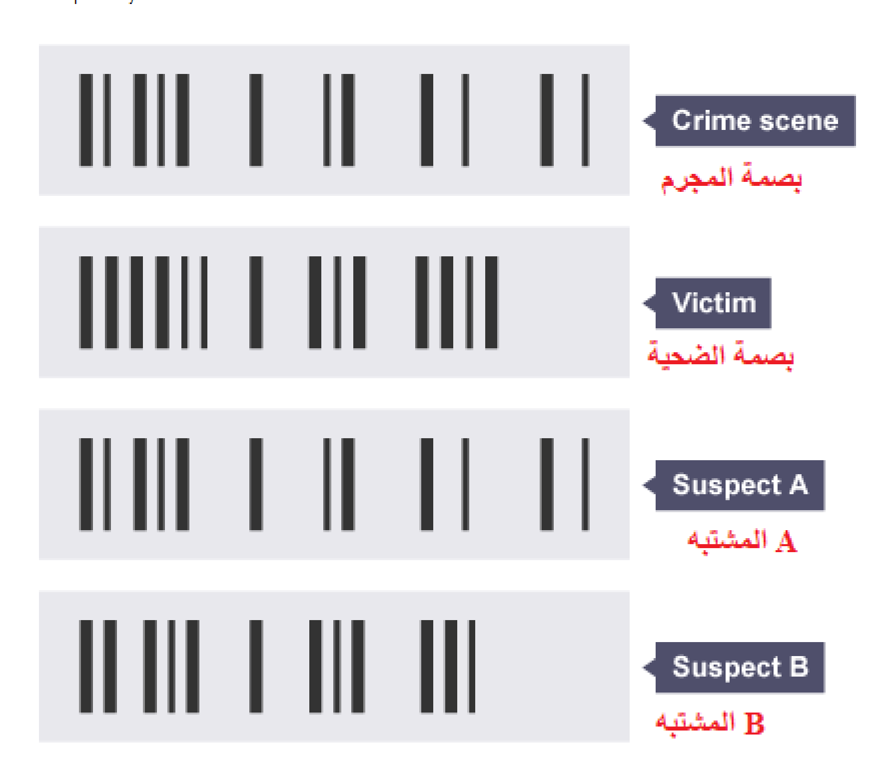
مثالين عمليين لنتيجتين حقيقيتين:





To determine paternity, the DNA profile of both the baby and its mother must be known. Any band found in the DNA profile of the baby that cannot be attributed to the mother must be present in the DNA profile of the father for paternity to be confirmed.

نلاحظ ان ما مفقود بالأم هو موجود بالأب A



نلاحظ تطابق تام بين بصمة المجرم والمشتبه A



دي أن ايه سوليشن بي تي أي
مختبر تحليل الحمض النووي

الولايات المتحدة الأمريكية هاتف: 1-888-900-9040 ، المملكة المتحدة هاتف : 0010-450-845-44+

اختبار حمض نووي
رقم الحالة: 50805-AB
التاريخ: 2015/12/14

اسم الأم :XXX
اسم الطفلة :XXX

نوع المكون الجيني	نتيجة الفحص الوراثي للأم		نتيجة الفحص الوراثي للطفلة		النتيجة
تي اتش 01	6	9	6	9	مطابق
دي 7 اس 820	8	10	8	11	مطابق
دي 8 اس 1179	12	13	11	13	مطابق
اف جي ايه	21	22	21	22	مطابق
دي 3 اس 1358	16	18	16	16	مطابق
في دبليو ايه	16	16	16	16	مطابق
دي 18 اس 51	10	19	13	19	مطابق
دي 5 اس 818	11	12	12	13	مطابق
بنتا دي	9	10	9	10	مطابق
تي بي او اكس	8	11	8	11	مطابق
دي 13 اس 317	12	13	8	13	مطابق
دي 21 اس 11	27	31	31	35	مطابق
سي اف اف 1 بي او	12	12	7	12	مطابق
دي 2 اس 1338	18	23	18	19	مطابق
اميلوجينين	x	x	x	x	مطابق
دي 16 اس 39	11	13	11	13	مطابق
دي 19اس 433	14	15.2	14	14	مطابق
بنتا ايه	13	13	12	13	مطابق

إن تقرير اختبار الحمض النووي ، الذي اجري على العينات للأشخاص المذكورين أعلاه قد أثبت أن نادية سعد هي الأم البيولوجية

إيضاحات حول الاختبار :

إن كل شخص يتلقى نصف عاملة الوراثي " دي ان ايه " من أمه والنصف الآخر من والده . انه حسب عينة الحمض النووي" دي أي ايه " المستخلصة من عينة الأم مقارنة مع عينة الابن ، فإن أي عوامل وراثية " دي ا ن ايه " للطفل لا توجد مشابهة لعينة الأم فإنها تكون من الأب . في اختبار الأم والطفل ، فإنه يتم مقارنة الجينات لتحديد إن كانت هنالك مطابقة أو لا.

التوقيع والختم الرسمي



ترخيص رقم ٥٠٦ - ص.ب ٧٣٦١٢ الخبر ٣١٩٥٢ - المملكة العربية السعودية - تلفاكس ٠٠٩٦٦١٣٨٩٧٠٢٠٦

الدهور والعصور الجيولوجية[١]:

اثرت أن اكتب نبذة مختصرة عن العصور الجيولوجية ووجود الانسان فيها؛ لكي نعطي فكرة للقاريء عندما نتحدث عن تحورات وسلالات تصل اعمارها عشرات الالاف او مئات الالاف من السنين، او لنتصور عصر انسان عاش قبل فترة خمسين الف سنة مضت، وطريقة معيشته في تلك الاجواء. وقد تحدثت عنها وفق العلم متجنبا الاراء الدينية ليس لعدم ايماني بالدين، ولكن لعدم قطعية الدلائل الدينية في هذا الامر، وقد فصلت فيه في كتابي السابق (وقفات شرعية وتاريخية على علم الانساب) فلا نعيد فيه الكلام. اما بالنسبة لظهور الحيوانات في فتراة العصور فتبقى مسالة نظرية معتمدة على التقديرات وليس مسالة مقطوع بها ومسلمة.

أدناه مخطط مبسط لمعرفة أقسام الزمن ومصطلحاته لمعرفة تاريخ الأرض.

الزمن	الدهر	الأمد	الحقبة	الدور	الفترة	العصر
Time	Supereon	Eon	Era	Period	Epoch	Age

[١] راجع: كتاب تاريخ الخليقة للدكتور خزعل الماجدي، (ص١٤٥-١٦٣)، فإنهُ فصَّل كثيراً في ذلك.

هناك دهران أساسيان للأرض:

الدهر الأول: ما قبل الكامبري (Precambrian)[١]:

وهي أقدم فترة زمنية من تاريخ الأرض محددة قبل دهر البشائر، سمي هذا العصر بهذا الاسم لأنه سبق الكامبري، العصر الأول من دهر البشائر، والذي سمي نسبة إلى الاسم اللاتيني لويلز احد اجزاء المملكة المتحدة (كامبريا)؛ وذلك لأنه تمت دراسة صخور هذا العصر لأول مرة هناك، يمثل دهر ما قبل الكامبري نسبة (٨٨٪) من الزمن الجيولوجي للأرض. لا يعرف عن عصر ما قبل الكامبري إلا القليل وذلك لأن العديد من صخور ما قبل الكامبري متحولة بشكل كبير، وتخفي أصولها، في حين أن الأخرى إما أنها تدمرت بسبب التآكل، أو لا تزال مدفونة بعمق تحت طبقات دهر البشائر.

في المقياس الزمني الجيولوجي، يمتد من بدء تكوين الأرض أي منذ حوالي (٤,٦) مليار سنة وحتى بداية العصر الكامبري أي قبل حوالي (٥٤١) مليون سنة، عندما ظهرت لأول مرة المخلوقات ذات القشرة الصلبة بكثرة.

يعتبر ما قبل الكامبري وحدة غير رسمية في الزمن الجيولوجي، وينقسم إلى ثلاث أمد:

---

[١] هذه التقسيمات تختلف من باحث لآخر ومن جامعة لأخرى، لذلك أثرتُ الأخذ بما اشتهر منها وخاصة بموسوعة الويكيبيديا.

١. الأمد الجهنمي أو الأمد العتيق (Priscoan period):

وهو أول أمد في تاريخ الأرض، بدأ بتكون الأرض قبل حوالي (٤,٥٦٠) مليار سنة؛ لينتهي عند (٤) مليارات سنة مضت، واستغرق ما يقرب من (٥٦٠) مليون سنة، يشكل الأمد الجهنمي الذي يعتبر أقدم تقسيم للزمن الجيولوجي. تكاد تكون المعلومات الجيولوجية والبيولوجية لهذا الامد محدودة وذلك بسبب ندرة الصخور القديمة أو المعادن والتحولات التي قد تعرضت لها بعد ذلك. وهي مكملة بدراسة صخور القمر والمريخ لنفس العمر.

٢. الأمد السحيق (Archeozoic):

يمتد من (٤,٠٠٠) إلى (٢,٥٠٠) مليون سنة مضت، حيث يغطي مدة (١,٣) مليار سنة، لم يبقي إلا صخور أركون (Archons) الذي لم يتغير منذ وجوده، ويمكن البحث عنه بالحفر العميق إلى عدة آلاف متر.

٣. أمد الطلائع أو الحياة الأولية أو الحياة المبكرة (Proterozoic):

يمتد من (٢,٥٠٠) إلى (٥٤٢) مليون سنة مضت، ودام نحو (٢) مليار سنة يمثل الفترة التي سبقت أول حياة مركّبة على سطح الأرض. انتشرت فيها الحياة المائية وكانت بسيطة في هيئة ميكروبات وكائنات وحيدة الخلية، تميزت تلك الكائنات بإنتاجها للأوكسجين، ومن أبرز الأحداث في هذا الدهر تكون الأوكسجين في الغلاف الجوي خلال حقبة الطلائع الوسطى (١,٦٠٠ - ١,٠٠٠ مليون سنة مضت). العديد من التجلد، بما فيها الكرة الأرضية الثلجية الافتراضية خلال العصر الكرايوجيني في أواخر حقبة الطلائع الحديثة (١,٠٠٠ - ٥٤١ مليون سنة مضت). في حدود ١١٠٠-٨٥٠٠ مليون سنة كانت اليابسة قد ظهرت قارة بدائية اسمها (رودينيا).

الدهر الثاني: ما بعد الكامبري أو دهر البشائر: (Phanerozoic):

يمتد من (٥٤٢) مليون سنة مضت حتى زمننا هذا، وفيه انجرفت القارات لتجتمع في النهاية في كتلة واحدة تعرف باسم بانجيا ثم أنقسمت إلى ما هي عليه الآن. يتكون دهر البشائر من ثلاث حقب:

أولاً: الحقبة الأولية أو المبكرة أو الحياة القديمة (Paleozoic):

هي أول وأطول الحقب الجيولوجية الثلاثة لدهر البشائر، والتي تمتد من (٥٤١-٢٥٢) مليون سنة مضت. وتنقسم إلى ست عصور جيولوجية (من الأقدم إلى الأحدث): الكمبري، أوردوفيكي، السيلوري، الديفوني، الفحمي، والبرمي).

١. الكمبري (Cambrian): ويعتبر أول عصر جيولوجية من عصور الحقبة الأولية. ويمتد ما بين (٥٤١) إلى (٤٨٥) مليون سنة مضت، يطلق عليه عصر التريلوبيتات التي كانت تشبه سوسة الخشب وكان ظهرها مصفحاً ولها بطن رخوة وناعمة، وعند الخطر كانت تتكوم كالكرة. وقد عاشت حتي الحقبة الوسطى. وفي الكمبري ظهرت أيضاً اللافقاريات البحرية كالمفصليات البدائية والرخويات المبكرة والأسفنج وديدان البحر، كما ظهرت به الأسماك الفقارية، وفي أواخره انقرض (٥٠٪) من الأحياء بسبب الجليد ومن أحافيره التريلوبيتات.

٢. الأردوفيسي (Ordovician): هو ثاني العصور الستة التي تنتمي إلى حقبة الحياة القديمة (الباليوزي)، يغطي فترة زمنية تقدر ما بين (٤٨٥)

إلى (٤٤٣) مليون سنة مضت، ظهرت فيه النباتات الأولية والأشجار الفضية آكلة اللحوم فوق اليابسة، كما ظهرت الشعاب المرجانية ونجوم وجراد البحر والأسماك البدائية والحشائش المائية والفطريات الأولية. ومنذ (٤٣٠) مليون سنة ظهرت قنافذ ونجوم البحر بين حدائق الزنابق المائية الملونة. وبينها ظهرت كائنات بحرية لها أصداف وأذناب تحمي بها أنفسها، وكان بعضها يطلق تياراً كهربائياً صاعقاً.

٣. العصر السيلوري (Silurian Period): هو ثالث العصور التي تنتمي إلى حقبة الحياة القديمة، واستمرت ما بين (٤٤٣ إلى ٤١٧) مليون سنة تقريباً، ظهرت الحيوانات فوق اليابسة كالعقارب والعناكب وحشرة القرادة المائية وأم أربعة وأربعين رجل وبعض النباتات الفطرية الحمراء التي كانت تلقي بها الأمواج للشاطئ لتعيش فوق الصخور وفيه أيضاً. ظهرت منذ (٤٠٠) مليون سنة الأسماك ذات الفكوك بالبحر والنباتات الوعائية فوق اليابسة. وأهم أحافيره العقارب المائية.

٤. العصر الديفوني (Devonian period): جاء بعد السيلوري منذ (٤١٥) مليون سنة واستمر حتى (٣٥٩) مليون سنة مضت، منذ (٤٠٠) مليون سنة ظهرت بعض الأسماك البرمائية وكان لها رئات وخياشيم وزعانف قوية، كما ظهرت الرأسقدميات كالحبار والأشجار الكبيرة، ومن أحافيره الأسماك والمرجانيات الرباعية والسرخسيات.

٥. العصر الفحمي أو العصر الكربوني (Carboniferous): عصر جيولوجي يمتد من (٣٥٩ إلى ٢٩٩) مليون سنة مضت، بداية ظهور الزواحف وزيادة عدد الأسماك حيث ظهر (٢٠٠) نوع من القروش. ثم ظهرت الحشرات المجنحة العملاقة وأشجار السرخس الكبيرة، وفي طبقته الصخرية ظهر الفحم الحجري وبقايا النباتات الزهرية بالغابات الشاسعة التي كانت أشجارها غارقة بالمياه التي كانت تغطي أراضيها. فظهرت أشجار السرخس الطويلة وبعض الطحالب كانت كأشجار تعلو، وكانت حشرة اليعسوب عملاقة وكان لها أربعة أجنحة طول كل منها متراً.

٦. البرمي (Permian): عصر جيولوجي يمتد من (٢٩٩ إلى ٢٥١) مليون سنة مضت، وفيه زادت أعداد الفقاريات والزواحف وظهرت فيه البرمائيات. وانقرضت فيه معظم الأحياء التي كانت تعيش من قبله. وفيه ترسبت الأملاح بسبب ارتفاع حرارة الجو.

ثانياً: الحقبة الوسطى: حقبة الحياة الوسطى (Mesozoic):

وفيها عصر الزواحف الكبرى قبل (٢٤٨ إلى ٦٥) مليون سنة. وظهر فيه عصر الثدييات التي استمرت حتى عصرنا الحالي، تضم الحقبة الوسطى ثلاثة عصور جيولوجية : العصر الترياسي و العصر الجوراسي و العصر الطباشيري:

١- العصر الثلاثي (الترياسي) (Triassic Period): العصر الثلاثي بعد حدث انقراض العصر البرمي الترياسي قبل (٢٥٠) مليون سنة. بدأ العصر الترياسي منذ (٢٣٠) وانتهى قبل (١٨٠) مليون سنة. فيه ظهرت الديناصورات الأولية و الثدييات والقواقع وبعض الزواحف كالسلحفاة والذباب والنباتات الزهرية. وقد انتهى هذا العصر بانقراض صغير قضى على (٣٥٪) من الحيوانات منذ (٢١٣) مليون سنة بما فيها بعض البرمائيات والزواحف البحرية مما جعل الديناصورات تسود في عدة جهات فوق الأرض.

٢- العصرا لجوراسي (Jurassic period): عصر الديناصورات العملاقة منذ (١٨١ إلى ١٣٥) مليون سنة، وفيه ظهرت حيوانات الدم الحار وبعض الثدييات والنباتات الزهرية. مع بداية ظهور الطيور والزواحف العملاقة بالبر والبحر. ومنذ (٧٠ إلى ١٧٠) مليون سنة كانت توجد طيور لها أسنان وكانت تنقنق وتصدر فحيحاً. كما ظهرت في هذه الفترة الدبلودوكس أكبر الزواحف التي ظهرت وكانت تعيش في المستنقعات، وكان له رقبة ثعبانية طويلة ورأس صغير يعلو به فوق الأشجار العملاقة. وظهرت الزواحف الطائرة ذات الشعر والأجنحة وكانت في حجم الصقر. وظهر طائر الإركيوبتركس وهو أقدم طائر وكان في حجم الحمامة. وكانت أشجار السرخس ضخمة ولها أوراق متدلية فوق الماء وأشجار الصنوبر كان لها أوراق عريضة وجلدية (حالياً أوراقها إبرية).

ومنذ (١٣٩) مليون سنة ظهرت الفراشات و حشرات مثل النمل والنحل البدائية. وقد حدث به انقراض صغير قبل (١٩٠ إلى ١٦٠) مليون سنة.

٣- العصر الطباشيري (الكريتاسي) (Cretaceous period): منذ (١٣٥ إلى ٦٥) مليون سنة. وفي آخره قبل (٦٥) مليون سنة انقرضت الديناصورات بعد أن عاشت فوق الأرض (١٠٠) مليون سنة، ويسمى حدث انقراضها انقراض العصر الطباشيري - الثلاثي. زادت في العصر الطباشيري (الكريتاسي) أنواع وأعداد الثدييات الصغيرة البدائية كالكنغر والنباتات المزهرة التي انتشرت. وظهرت أشجار البلوط والدردار والأشنات. كما ظهرت الديناصورات ذات الريش و التماسيح . ومنذ (١٢٠) مليون سنة عاشت سمكة البكنودونت الرعاشة وطيور الهيسبرنيس بدون أجنحة والنورس ذو الأسنان وكان له أزيز وفحيح. وكانت الزواحف البحرية لها أعناق كالثعابين. ومنذ (١٠٠) مليون سنة ظهرت سلحفاة الأركلون البحرية وكان لها زعانف تجدف بها بسرعة لتبتعد عن القروش وقناديل البحر. ومنذ (٨٠) مليون سنة كان يوجد بط السورولونس العملاق الذي كان يعيش بالماء وكان ارتفاعهُ (٦م)، وله عرف فوق رأسه. وفي هذه الفترة عاش ديناصور اليرانصور المتعطش للدماء وكان له ذراعان قصيرتان وقويتان ليسير بهما فوق اليابسة، وكانت أسنانه لامعة وذيله لحمي طويل وغليظ ومخالبه قوية وكان يصدر فحيحاً.

وكان يوجد حيوان الإنكلوصور الضخم وهو من الزواحف العملاقة وكان مقوس الظهر وجسمه مسلح بحراشيف عظمية.

ثالثاً: الحقبة المعاصرة أو الحديثة (Cenozoic):

وهي حقبة زمنية امتدت من (٦٥,٥) مليون سنة مضت إلى الوقت الحالي ويقسم إلى:

١. الباليوجين (Paleogene) ويمتد من (٦٥-٢٣) مليون سنة، وفيهِ:

أ. العصر الباليوسيني (باللاتينية: Paleocene epoch): منذ (٦٥-٥٤) مليون سنة. وفيه ظهرت الثدييات الكبيرة الكيسية المشيمة كحيوان البرنتوثيريا الذي كان له صوت ضخم وأسنانه في فمه الذي كان يطلق ضوءًا وكان يكسو جسمه شعر غزير. كما ظهرت الرئيسيات الأولية ومن بينها الفئران الصغيرة وقنافذ بلا أشواك فوق جسمها وخيول صغيرة في حجم الثعلب لها حوافر مشقوقة لثلاثة أصابع.

ب. العصرا لإيوسيني (باللاتينية: Eocene epoch): منذ (٥٤-٣٣) مليون سنة. وفيهِ ظهرت القوارض والحيتان الأولية.

ج. العصر الأوليجوسيني (باللاتينية: Oligocene epoch): منذ (٢٣-٣٣) مليون سنة. معظم صخوره قارية ولقد وجد به أجداد الأفيال المصرية المنقرضة بسبب حدوث انقراض صغير منذ (٣٦) مليون سنة. وظهرت به أيضاً ثدييات جديدة كالخنازير البرية ذات الأرجل الطويلة. وكانت تغوص في الماء نهاراً

وتسعي في الأحراش ليلاً. كما ظهرت القطط وحيوان الكركدن (الخرتيت) الضخم وكان يشبه الحلوف إلا أن طباعه كانت تشبه طباع الزرافة. كما ظهر الفيل المائي الذي كان يشبه سيد قشطة وكان فمه واسعاً وله نابان مفلطحان لهذا أطلق عليه حيوان البلاتيبلادون الذي كان يعيش على الأعشاب المائية. وكانت الطيور كبيرة وصغيرة وكان من بينها النسور والطيور العملاقة التي كانت تشبه النعام إلا أنها كانت أكبر منها حجماً. وكانت لا تطير بل تعدو وكان كتكوتها في حجم الدجاجة إلا أنها كانت مسالمة. ووجد طائر الفوروهاكس العملاق وكان رأسه أكبر من رأس الحصان ومنقاره يشبه الفأس وعيناه لاترمشان ويمزق فريسته؛ لأنه كان يعيش على الدم.

٢. النيوجين (بالإنجليزية: Neogene): خلال فترة (٢٣-٥ , ٢) مليون سنة مضت، ويشمل:

أ. العصر الميوسيني (باللاتينية: Miocene epoch): منذ (٥-٢٣) مليون سنة، وفيه عصر الفيلة بمصر، وفي رسوبياته البترول، وظهر به ثدييات كالحصان والكلاب والدببة والطيور المعاصرة والقردة بأمريكا وجنوب أوروبا.

ب. العصر البليوسيني (باللاتينية: Pliocene epoch): منذ (٨ , ١-٥) مليون سنة. وفيه بدأ ظهور أشباه الإنسان متمثلين في الإنسان الأول البدائي والحيتان المعاصرة في المحيطات.

٣. العصر الرباعي (Quaternary):

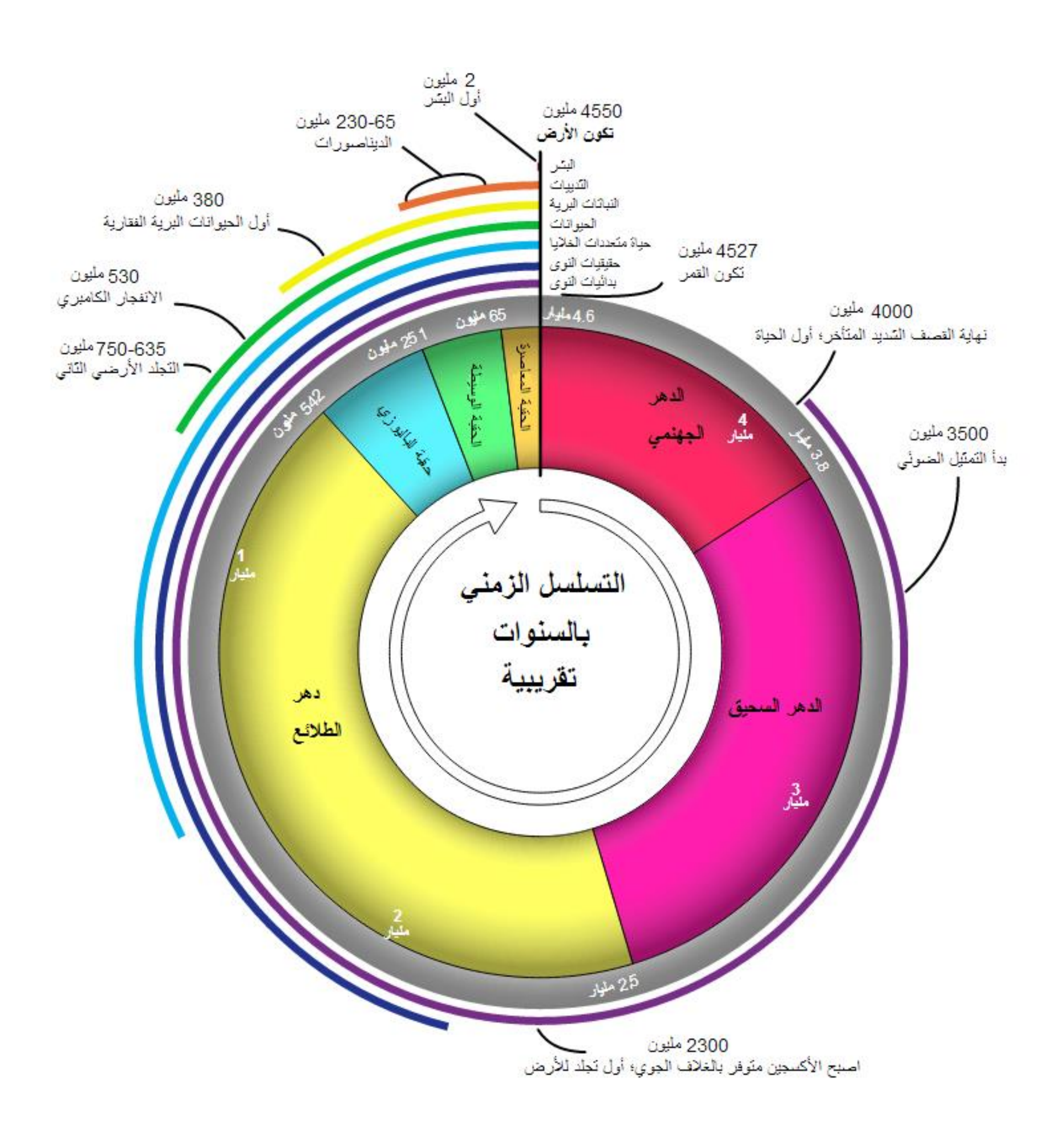
ويمتد من (٥ ,٢) مليون سنة مضت إلى الآن، ويضم فترتين جيولوجيتين هما:

أ- **العصر الحديث الأقرب (Pleistocene):** ويمتد من (٥ ,٢) مليون سنة مضت إلى (١١) ألف سنة مضت التي تغطي فترات جليدية متكررة وكان آخرها العصر الجليدي الأخير بين (١٠-١٠٠) الآلاف سنة مضت.

ب- **الهولوسين (Holocene):** وهي آخر فترة من العصر الرباعي، حيث تمتد من (١١) ألف سنة إلى يومنا هذا. الأحداث التي تمت في الهولوسين، ولا تزال تحدث، أعطت لجغرافية العالم شكلها الحالي.

في نهاية العصور الجليدية وبداية عهد الهولوسين تقلص حجم القطب الشمالي فارتفع منسوب مياه البحار فدخلت مياه المحيط الهندي إلى الخليج العربي وابتداء تراجع تلك الأنهر إلى شط العرب في بلاد الرافدين قبل (١٠,٠٠٠) سنة تقريباً. إلى أن تشكل الخليج العربي وأخذ شكله العام في الألف الرابع قبل الميلاد، وقد بدأ منذ حوالي (١٠,٠٠٠) سنة ولا زال مستمراً حتى الآن ومع بدايته فقد انتهت تلك العصور الجليدية وتحسن المناخ وتراجع الجليد كلياً إلى المناطق القطبية الحالية واستقرار مستوى المحيطات والبحار في العالم. إن منطقة جبة بصحراء النفوذ وصحراء الربع الخالي والمندفن قد شهدت سلسلة متتابعة من البحيرات في عهد الهولوسين وكانت ذروتها ما بين (١٠,٠٠٠) و (٦,٠٠٠) سنة قبل الآن، وكان هذا العهد رطباً ومطيراً، لكنه لم يكن أكثر من

البليستوسين. وابتدأ في هذا العهد أيضاً زيادة في تكون الرمال والظروف المناخية الشديدة الحرارة والجفاف وارتفاع في تكوين الكثبان الرملية في الربع الخالي وصحراء الدهناء والجافورة، وجفت بحيرات الربع الخالي. وتكونت رواسبها في أماكن كثيرة وكانت القطع الصوانية المهذبة لتلك العصور الحجرية متزامنة لفترات تلك البحيرات.



تاريخ الإنسان[1]:

يقسم المؤرخون تاريخ الإنسان إلى مرحلتين تاريخيتين[2]:

العصر الأول: عصر ما قبل التاريخ (Prehistory age):

وهي العصور الحجرية[3] التي تبدأ مع ظهور الإنسان في العصر الحجري القديم، إلى فترة اختراع الكتابة في حدود (٣٢٠٠) قبل الميلاد في الوركاء جنوب العراق، وتشغل فترة ما قبل التاريخ (٩٨٪) من حياة الإنسان منذ ظهوره، أما العصور التاريخية فتشمل جميع حضاراته وتشكل (٢٪) فقط.

ينقسم عصر ما قبل التاريخ إلى:

١. العصر الحجرى القديم الأسفل (Lower Palaeolithic):

ما بين (سبعة مليون - ١٠٠,٠٠٠) سنة. بدأ ظهور الإنسان على الأرض قبل نحو (٢,٥) مليون سنة. الإنسان المنتصب، واسترالوبيكتس.

---

(١) راجع: كتاب حضارات ماقبل التاريخ للدكتور خزعل الماجدي، (ص٤١-٤٧)، فإنه فصَّل فيها.

(٢) هذه التقسيمات تختلف من باحث لآخر ومن جامعة لآخرى، لذلك أثرت الأخذ بما اشتهر منها وخاصة بموسوعة الويكيبيديا.

(٣) العصر الحجري هو فترة من عصر ما قبل التاريخ والتي استعمل فيها الإنسان عامة الحجارة لصنع الأدوات. صنعت الأدوات من أنواع عديدة من الحجارة بتقطيعها أو نحتها لتستعمل كأدوات للتقطيع وكأسلحة و لعدة مآرب أخرى.

٢. العصر الحجري القديم الأوسط (Middle Paleolithic):

ما بين (١٠٠,٠٠٠-٣٥,٠٠٠) سنة. ظهور الإنسان الماهر، والنياندرتال، والإنسان الحديث -إنسان عاقل-. انتشار الإنسان الحديث على الأرض خارجاً من أفريقيا (حسب نظرية الخروج من أفريقيا).

٣. **عصر حجري قديم علوي (Upper Paleolithic) أو (Late Stone Age)**: ويسمى أواخر العصر الحجري. ما بين (٣٥,٠٠٠- ١٠,٠٠٠) سنة. انقراض النياندرتال وانتشار الإنسان الحديث في جميع بقاع العالم.

٤. **العصر الحجري الحديث (Neolithic)**: في الفترة ما بين (١٠,٠٠٠-٥,٥٠٠) عرف الإنسان فيه الاستقرار الدائم في قرى ثابته من خلال توصله إلى الزراعة وتدجين الحيوانات حوالي (٩٠٠٠) سنة قبل الميلاد، كما شهد الإنسان في هذه المرحلة تطور الفكر الديني وتوصله أيضاً لصناعة الفخار واستخدامه في الحياة اليومية للتخزين والطبخ وغيرها من الاستعمالات، وتعتبر القرى النطوفية في بلاد الشام العتبة والبوابة الرئيسية لنقل المجتمعات من مجتمعات مستهلكة متنقلة إلى مجتمعات منتجة مستقرة.

قسم العلماء العصر الحجري الحديث إلى مرحلتين رئيسيتين اعتماداً على صناعة الأدوات الصوانية والأواني الفخارية وعلى التطورات الاجتماعية والاقتصادية.

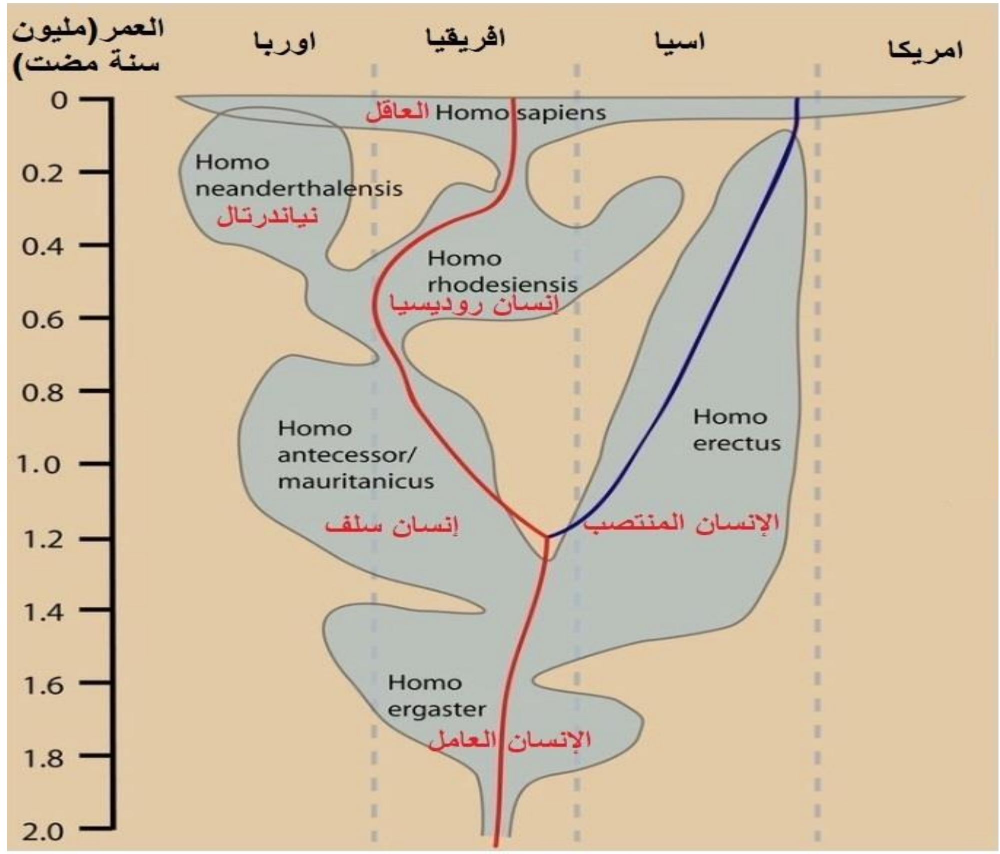
العصر الثاني: عصر ما بعد التاريخ (Historic age):

وهي العصور التي تلت ظهور الكتابة وليومنا هذا وتنقسم إلى:

١. **العصر البرونزي (Bronze Age):** هو عصر ظهور علم السبائك، وهذا العصر بداية ظهور علم الفلزات، عندما عرف الإنسان كيف يصهر أملاح

النحاس مع الفحم النباتي، ظهر العصر البرونزي في الشرق الأدنى حوالي (٣٠٠٠) قبل الميلاد وحتى سنة (١٢٠٠) قبل الميلاد ووصلت إلى أوروبا بين سنة (٢٥٠٠) و (٢٠٠٠) قبل الميلاد وظهر العصر البرونزي في أوروبا الغربية بين سنة (١٨٠٠) قبل الميلاد وسنة (٩٠٠) قبل الميلاد.

٢. **العصر الحديدي (Iron Age)** هو تلك الفترة من العصور التاريخية التي برز فيها استعمال الإنسان للحديد في صناعة الأدوات والأسلحة، عموماً تعتبر بداية العصر الحديدي في القرن الثاني عشر قبل الميلاد أي بين (١٥٠٠) و(١٠٠٠) ق.م في مناطق الشرق الأوسط والهند واليونان، وفي القرن الثامن قبل الميلاد في مناطق وسط أوروبا، والقرن السادس قبل الميلاد في مناطق شمال زاغة.



شكل يمثل انتشار انواع جنس الاناسي بالعالم عبر الزمن

موجز تاريخ للأحداث

قبل (١٣,٨) مليار سنة بدأ الكون بالظهور[1].

قبل (٤,٦) مليار سنة تكونت الأرض.

قبل (٣,٨) مليار سنة ظهرت الحياة على الأرض.

قبل (٢,٥) مليون سنة ظهر إنسان الهومو على الأرض.

قبل (٧٠٠) الف سنة اشعل الانسان النار.

قبل (٢٠٠) الف سنة ظهر الانسان العاقل في افريقيا.

قبل (٧٠) الف سنة اخترع الانسان اللغة.

قبل (٣٠) الف سنة انقرض انسان النياندرتال.

قبل (١٣) الف سنة تم تدجين الحيوانات.

قبل (١٠) الالاف سنة اكتشف الانسان الزراعة.

قبل (٥٩٠٠) تاريخ متوقع لولادة نوح عليه السلام.

قبل (٥٢٠٠) سنة اخترع الانسان الكتابة بسومر.

قبل (٤٠٠٠) سنة تاريخ متوقع لولادة ابراهيم عليه السلام.

قبل (٢٠٠٠) سنة ولادة عيسى عليه السلام.

---

[1] تبقى هذه الأرقام هي أرقام تخمينية اعتمدت دراسات الصخور، وهي ما زالت قابلة للنقاش، وقد جمعتها من عدة مواقع وكتب.

نظرية التطور:

تَنصّ نَظَرِيَّة التَّطور الحَديثَة عَلى أَنَّ جَميع الكَائِنَات الحَيَّة نَشَأَت تَدريجيّاً مِن خَلِيَّةٍ وَاحِدَة، وَكَان لِلمُصادَفَة وَتَوافُر بَعض العَوامِل الفِيزيائيَّة، مِن هَواء، وَحَرارَة وَرُطوبة؛ سبباً في تَكاثُر تِلك الخلايا لِتتولَّد عَنها سِلسِلَة مِنَ المَخلوقَات؛ مِن نَباتَات وَحيواناتٍ وَبَشَر. داروين لم يوضح كيف أن الخلية الأولى تكونت ثم اختلفت مع الخلية التي تشابهها ؟ وكيف تطورت إلى أن أصبحت كائن آخر.

ونَظَرَاً لِتكاثُرِ الكَائِنَاتِ الحَيَّة فَإِنَّه مِنَ الطَّبيعي حُدوث صِرَاعٍ عَلى الغِذَاء، وَالمَكَان، وَالبَقَاء، وَقَد أَطلَق داروين عَلى هَذا الصِّرَاع اسم (الانتخاب الطبيعي)، وَعَرَّفه بِالعَمَليَّة التي تُمَكِّن الأَفرَاد التي تَمتَلِك صِفَات مُلائِمَة لِلبيئَة من البَقَاء عَلى قَيدِ الحَياةِ وَالتَّكاثُر، وَهي الآليَة التي يَحدُث بِها التَّطور. أمَّا الظُّروف اللازِمَة لِحدوث الانتخاب الطَّبيعي فهي:

١. النِّضَال مِن أَجل البَقَاء؛ فَبَعض الكَائِنَات الحَيَّة تَعيش، وَبَعضها تموت.

٢. الاختلاف والتَكيُّف: تَختَلِف الكَائِنَات الحَيَّة عَن بَعضها البَعض؛ فَالكائِنَات التي تَمتَلِك الصِّفَات التي تُمَكِّنها مِن التَّكيُّف مَع البيئَة هي التي تبقى عَلى قيد الحَيَاة.

٣.البَقَاء لِلأَصلَح (وليس للأقوى)[1].

---

[1] (البقاء للأقوى)، وهذا أيضاً خطأ فادح لم يقل به أحدٌ. فالصواب هو أن "البقاء للأصلح" وليس للأقوى، وإلا لكانت الديناصورات مثلاً هي الأقدر على البقاء.

سوف لن أتطرق إلى النظرية من حيث القبول أو الرفض، ولن أتحدث عن ماهية هذه النظرية، التي تحتاج إلى مجلدات لشرحها، لكني سأوجز بعض المسائل او الأقوال حول هذه النظرية:

أولاً: الثابت بالأديان السماوية كلها، أن الله تعالى خلق آدم من تراب وقال له كن فكان، ولم يولد أو يتطور من قرد[1] ، والذي يؤمن أن آدم (عليه السلام) تولد من قرد فهذا مكذب لكتاب الله، ولكن لم يأتي نص في كيفية خلق آدم (عليه السلام) ولا في كيفية تكوينه.

ثانياً: نحن كمسلمين نعتقد أنه لا يوجد تعارض بين النصوص الصحيحة الصريحة التي لا تحتمل التأويل، وبين العلم المثبت، وليس من وظيفة الشرع التحدث عن العلوم الكونية، ولم يوجد تصادم خلال عصور الإسلام بين علماء الطبيعيات من كيمياء وأحياء وفيزياء وفلك، وبين علماء الإسلام.

قال الشيخ الألباني: (فِي الوَقتِ الذِي نَعتَقِدُ أَنّهُ لَيسَ مِن وَظِيفَة الشَّرعِ عُمُوماً والقُرآن خُصُوصاً أن يَتَحَدَّثَ عَن عِلمِ الفَلَكِ وَدَقائق عِلمِ الفَلك، وَإنما هَذه تَدخُل في عُمُوم قَولهِ -عَليه الصَّلاةُ والسَّلام- الذِي أخرَجَهُ مُسلمٌ فِي صَحيحِه مِن حَدِيثِ أنسٍ بن مَالكٍ رضيَ اللهُ عَنهُ فِي قصَّة تَأبير النَّخل، حِينَمَا قَال لهُم إنَّمَا هو ظَنٌّ ظنَنتُهُ فَإذَا أَمَرتُكُم بِشَيء من أمرِ دينِكم فاتُوا مِنهُ مَا استَطَعتُم، وَمَا أمرتُكُم بشيء من أمورِ دُنيَاكُم فأنتُم أعلمُ بأمُور دُنيَاكُم)[2].

---

[1] والمقصود بالقرود شبيهة الإنسان (القرود البائدة)، وليست القرود الموجودة الآن.

[2] سلسلة الهدى والنور، (الشريط ٤٩٧، من الدقيقة: ٤٤-٥٧).

ثالثاً: إن نظرية التطور، ما زالت نظرية وليست حقيقة علمية ثابتة، وما زالت هناك حلقة مفقودة بين الإنسان والقرود (حسب هذه النظرية)، ربما تقدر مدتها بحوالي (٢٥ إلى ٣٠ مليون سنة) حسب رأي العلماء، والسبب عدم وجود متحجرات تخبرنا ماذا أو كيف حدث هذا التطور.

رابعاً: إن علماء الإحصاء يصرحون أن عملية خلق خلية من الطبيعة في عملية صدفة، وتطورها إلى مرحلة الإنسان الذي يملك وعي بدرجة وعي الإنسان، هي صفر، كيف يخلق الوعي من إلا وعي!.

ويصف أحد المعارضين لنظرية التطور، أن الأيمان بصحة نظرية التطور هو كالأيمان من أن هبوب عاصفة على أنقاض من كومة حديد يتولد منها طائرة بوينك (٧٤٧) العملاقة[١].

خامساً: الحقيقة أن لا داروين ولا تلاميذه، قالوا إن الإنسان قد تطور عن القردة، بل الصحيح حسب النظرية، أن الإنسان والقردة العليا تطورت عن سلف مشترك وهناك فرق كبير بين القولين، وهو ما يشبه علاقة أبناء العم، وهي علاقة تختلف بشكل كبير عن علاقة الأب والابن.

سادساً: ليس كل مؤمن بنظرية التطور بالضروري أن يكون ملحداً (وإن كان أكثرهم ملحدون)، وهناك بين علماء اليوم من جميع الأديان تقريباً مَن يؤمنون بالتطور ويؤمنون في الوقت نفسه بالخالق، على اختلاف تصوراتهم له. وهناك

---

[١] مقال للقس جرجس عوض راعي الكنيسة المعمدانية شبرا منشور على النت.

أمثلة كثيرة لعل أشهرها العالم الأمريكي الشهير فرانسيس كولينز Francis Collins الذي عمل كقائد للفريق العلمي الذي أنجز رسم الخريطة الجينية للبشر وألف كتاباً نُشر في عام (٢٠٠٦م) بعنوان (لغة الإله). يشرح كولينز في كتابه موقفه كرجل يشتغل بالعلم ويعمل على أساس النظريات الحديثة ويؤمن في الوقت ذاته بوجود الخالق.

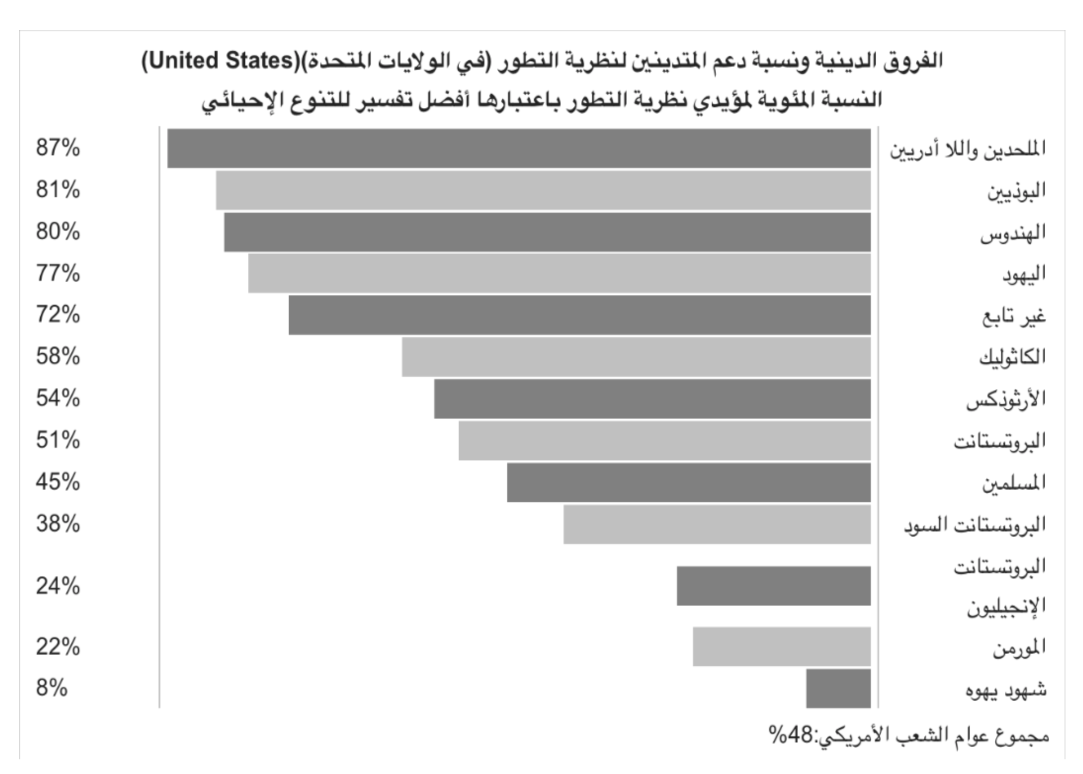
وفي المقابل، هناك علماء كبار مثل تشارلز داوكينز، ينكرون وجود الإله ويصرون على تعارض الفكرة مع التفكير العلمي، ويبقى أن وجود الفريقين هو دليل على أن الاعتراف بمكتسبات العلم الحديث لا يعني التخلي عن عقائد أيمانية غيبية. فقط يحتاج الأمر إلى الدقة في القراءة والتناول حتى لا تختلط الأفكار وتتوه الحقائق.

سابعاً: إن نظرية التطور هي نظرية ما زالت سائدة في أوروبا والدول الغربية بصورة عامة، وبهذا نعلم خطأ من يدعي ان نظرية التطور قد انتهت ولم يبق لها مؤيدون. وأدناه نسبة المؤيدين لها بين الأديان حسب مركز بيو للأبحاث في واشنطن[1].

---

(١) Religious Differences on the Question of Evolution

http://www.pewforum.org/2009/02/04/religious-differences-on-the-question-of-evolution/



الفرقة الأحمدية هي الفرقة الإسلامية الوحيدة التي أعلنت دعمها لنظرية التطور والتشجيع على تدريسها، ولكنها اعتبرت أن التطور مداراً بحكمة وتقييد إلهي

وأخيراً نقول مثل ما قال الأستاذ محمد باشميل: فإنه ليس مما ينافي الإسلام القول أن الله بدأ خلق الإنسان بجرثومة صغيرة أنبتها حول المستنقعات ثم طورها بقدرته، وقال: ((إنه ليس في نصوص القرآن أو السنة النبوية الثابتة ما ينفي قواعد هذه النظرية، (أي نظرية التطور)، أو يثبتها، وهذا في نظرنا كافٍ لعدم وجوب الزج بالإسلام، عند الأخذ والرد حيال هذه النظرية، بحيث لا نصدر نحن المسلمين حكماً في حقها باسم الإسلام لا بنفي ولا بإثبات))[1].

---

[1] الإسلام ونظرية دارون، باشميل، ص١٥٢. نقلاً عن خلق الإنسان للدكتور البار.

الإنسان جنس مستقل لم يتطور من الشمبانزي[١]:

يردد التطويريون والمغرمون بنظرية التطور أن الإنسان أصله قرد، اعتماداً على أن نسبة التشابه الجيني بين الإنسان والشمبانزي في الأوتوسوم التي تقترب من (٩٨٪)، وهنا يجب ملاحظة الآتي:

١. هذه الدراسة قام بهما العالمان سبلي والكوست[٢] سنة (١٩٨٧م) اعتماداً على أربعين بروتين بالشمبانزي ومقارنتها بالإنسان، والغريب إنه يوجد بالإنسان عشرين ألف بروتين فلا يعقل أن تعمم دراسة أربعين بروتين على بقية الجينات؟

٢. إن هذه الدراسة كانت على الأوتوسوم فقط (الكروموسومات الجسمية).

٣. قام أحد العلماء ويدعى ساريش Sarich بإستخدام نفس التجربة على نفس البروتينات التي قام بها العالمان السابقان، واكتشف أن مصداقية أبحاثهم مثيرة للجدل، وأن البيانات مبالغ فيها إلى حد كبير وأن نسبة التشابه أقل من ذلك بكثير[٣].

---

(١) الشمبانزي (وبخاصة نوع البونوبو) هو أقرب حيوان للإنسان حسب نظرية التطور.

(٢) Sibley and Ahlquist, Journal of Molecular Evolution, vol. 26, pp. 99-121

(٣) Sarich et al. 1989. Cladistics 5:3-32

٤. ثم إن نسبة التشابه يدل على ترتيب القواعد النتروجينة[1] وهناك تشابه بين الإنسان وحيوانات أخرى بل ونباتات فمثلاً:

التشابه بين الإنسان وسمكة الزوبرا ٨٥٪.

التشابه بين الإنسان والحصان ٧٢٪.

التشابه بين الإنسان والدولفين ٧٠٪ .

التشابه بين الإنسان والقطة ٦٩٪ .

التشابه بين الإنسان والموز ٥٠٪.

التشابه بين الإنسان والفأر ٥١٪.

التشابه بين الإنسان وذبابة الفاكهة ٣٦٪.

التشابه بين الإنسان ونبات الخردل ١٥٪.

فهل يعقل أن نقول أن للإنسان سلف مشترك مع الموز أو من ذبابة الفاكهة؟!

٥. إن الإنسان يحوي على ٤٦ كرموسوم والشمبانزي يحوي على ٤٨ كروموسوم.

٦. في عام (٢٠١٠م) تم مسح الكروموسوم الذكري للشمبانزي، وتم مقارنته مع الإنسان، ووجدوا الفرق بينهما (٣٠٪) وذهلوا من هذه النتيجة، وهذا

---

[1] ولتوضيح ذلك نقول، ان نسبة التشابه بين كلمة (احمد) وبين كلمة (احمر) هو ٧٥٪ لان الحروف الثلاثة الاولى متطابقة، لكن حقيقة الامر ان هذا التشابه ليس فعلي، بل ان الاختلاف بين الكلمتين جذري فالأول هو اسم علم، والثاني ان صفة ولا تلازم بينهما.

تطورياً يحتاج إلى (٣١٠ مليون سنة) للحدوث، في حين أنهم يزعمون أن الإنسان انفصل عن الشمبانزي قبل ثمانية مليون سنة[١].

٧. ومما زاد الطين بلة أنه في (٢٠١٣م) قاموا بمسح الكروموسوم الذكري للغوريلا، فوجدوا أن الغوريلا أقرب للإنسان من الشمبانزي في (Y-DNA) وهذا ما لا يقول به التطويريون[٢].

وهذه صورة لدراسة تمت سنة (٢٠١٧م) للمقارنة بين الكرموسوم X, Y للإنسان والشمبانزي والبونوبو والغوريلا والتي يلاحظ فيها الاختلاف الواضح بين الكروموسوم الذكري للإنسان والبقية، والملاحظة الآخرى هي التشابه الكبير في الكروموسوم (X) بين الشمبانزي والبونوبو من جهة، وبين الإنسان من جهة أخرى، وهذا حدَا لقول البروفسور هراري في كتابه (Sapiens: A Brief History of Humankind) والذي ترجم بعنوان (العاقل: موجز تاريخ البشرية)، إن الإنسان والشمبانزي يلتقون بأم عمرها ست ملايين سنة (يعني أولاد خالة).

---

(١) http://johnhawks.net/weblog/reviews/chimpanzees/genetics/chimpanzee-y-chromosome-2010.html

(٢) https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3473780/Human-Y-chromosomes-common-gorillas-chimpanzees-researchers-find.html

(١)

Hum Genet (2017) 136:511–528 513

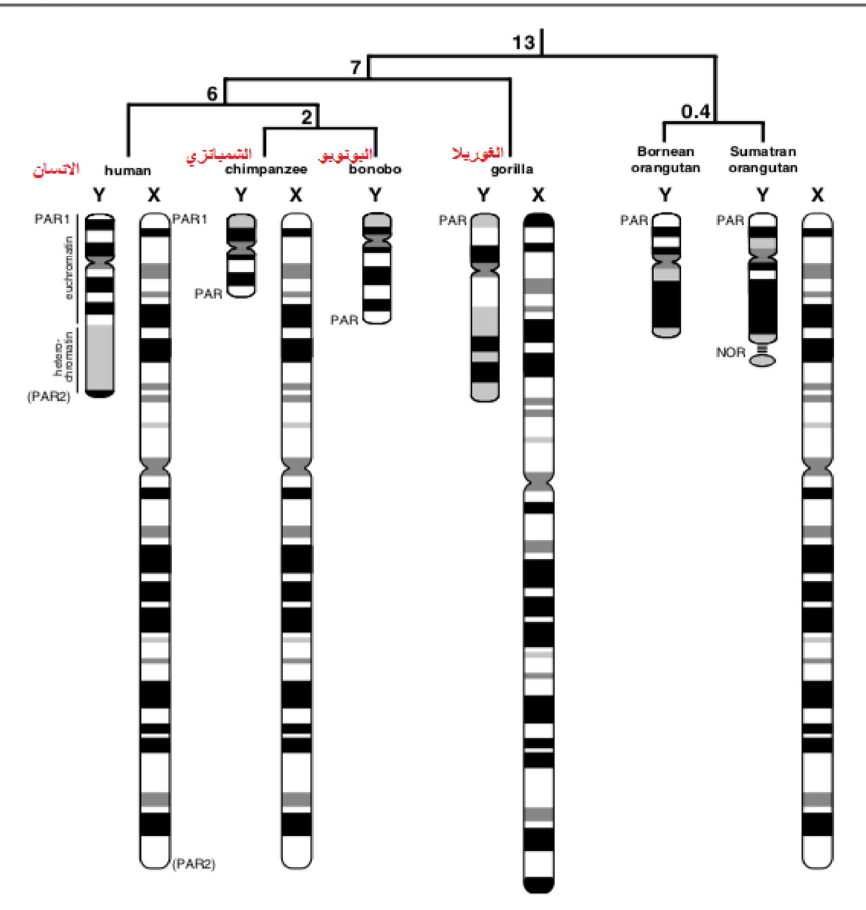


Fig. 1 The sex chromosomes of great apes compared cytogenetically. Ideograms of G-banded sex-chromosomes are shown beneath a schematic phylogeny in which branch lengths are not to scale, but divergence times (taken from Glazko and Nei 2003; Locke et al. 2011, for the orangutan species split) are indicated in millions of years. Y-chromosome ideograms are redrawn from (Schmidt et al. 2009), and X-chromosome ideograms from (Yunis and Prakash 1982). No X-ideogram is available for bonobo, and the X-ideogram for orangutans cannot be assigned to a particular species (Yunis and Prakash 1982). The gorilla Y-ideogram derives from a Western lowland individual (Schmidt et al. 2009). 'PAR' indicates the position of the pseudoautosomal region on the Y chromosome in each case (Glaser et al. 1998): note that the Y chromosomes are oriented according to convention, with the short arm uppermost, but that in chimpanzee and bonobo the PAR lies at the tip of the long arm, so for pairing purposes the Y chromosome should be inverted. The position of human PAR2 is also indicated. 'NOR' indicates the position of a nucleolar organiser region on the Y chromosome of the Sumatran orangutan

difficult because of the presence in some species of large blocks of polymorphic heterochromatin. For example, the length of human MSY is given as ~57 Mb in the UCSC Genome Browser (genome-euro.ucsc.edu), but ~30 Mb of this is the Yq heterochromatin, and in reality this varies considerably in length (e.g. from 29 to 54% of the metaphase chromosome length in one study of 47 Y chromosomes, Repping et al. 2006). Bearing in mind these caveats,


Springer

Human Genetics, May 2017, Volume 136, Issue 5, pp 511–528 (١)

النياندرتاليون ليسوا من جنس البشر العاقل:

في العام (٢٠١٠م) نشرت صحيفة (Science) الأمريكية معلومة مفادها أن الحمض النووي للنياندرتال مشابه للحمض النووي لإنسان اليوم بنسبة (٩٩,٧٪). يفترض الباحثون (ولا توجد دراسة تؤكد ذلك) أن النياندرتال والدينيسوفان يمتلكون (٤٦) كروموسوم.

وبهذه المعلومات أراد التطويريون إثبات السلف المشترك بين الإنسان الحديث والنياندرتال، وحقيقة الأمر أن الإنسان لا يمكن تصنيفه كالأشياء، بمجرد دراسة مجموعة المتواليات النيتروجينية التي تُكون خلاياه، أو بدراسة حجم الجمجمة، أو بدراسة خطوط الكف، فالإنسان لا يمكن فهمه أو قولبته بدراسة متوالياته النيتروجينية.

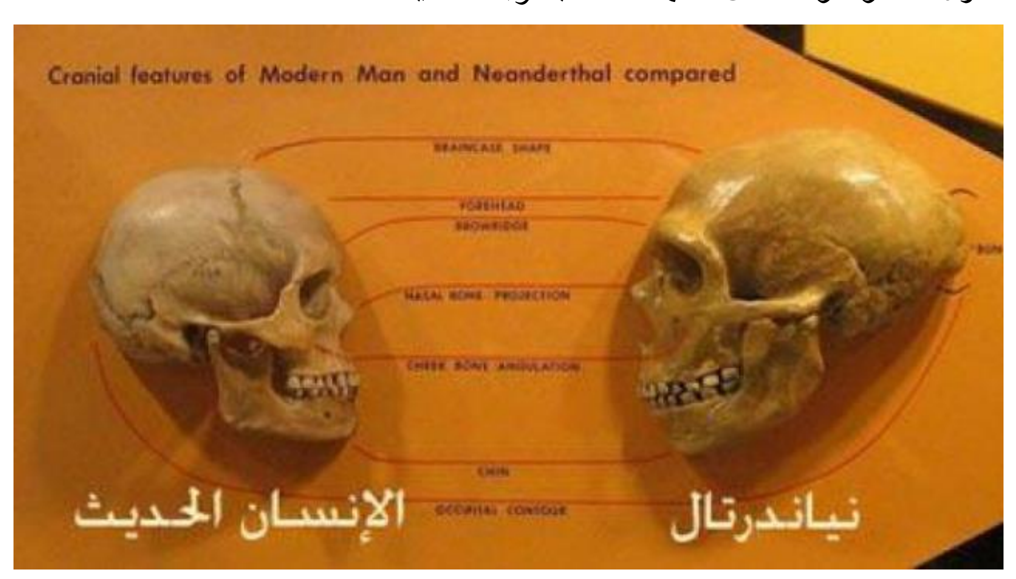
في مجلة (Scientific American) الداروينية الشهيرة عدد ديسمبر (٢٠٠٩م)، والتي تقوم بتعريبها مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، أخذت المجلة لها عنواناً رئيسياً في ذلك العدد وهو ما الذي يجعلنا بشراً what makes us human? قامت الباحثة كاثرين بولارد[1] كاتبة المقال بدراسة تتابع (DNA) في أحد الجينات ويُطلق عليه (HAR1)، وقامت بدراسة هذا الجين في كل من الإنسان، والشمبانزي، والدجاج واكتشفت أن

---

(١) https://mrspereascience.weebly.com/uploads/1/1/0/8/110892989/what-makes-us-human-sci-amer-2009.pdf.

التتابع للDNA بين الشمبانزي والدجاج تختلف في قاعدتين فقط من أصل (١١٨) قاعدة بينما يصل الإختلاف بين الإنسان والشمبانزي إلى (١٨) قاعدة. امابالنسبة للتقارب او التشابه بعدد الكرموسومات بينهم فإن نبات البطاطا به ٤٦ كروموسوم، ولا وجه للتشابه بين الإنسان والبطاطا.

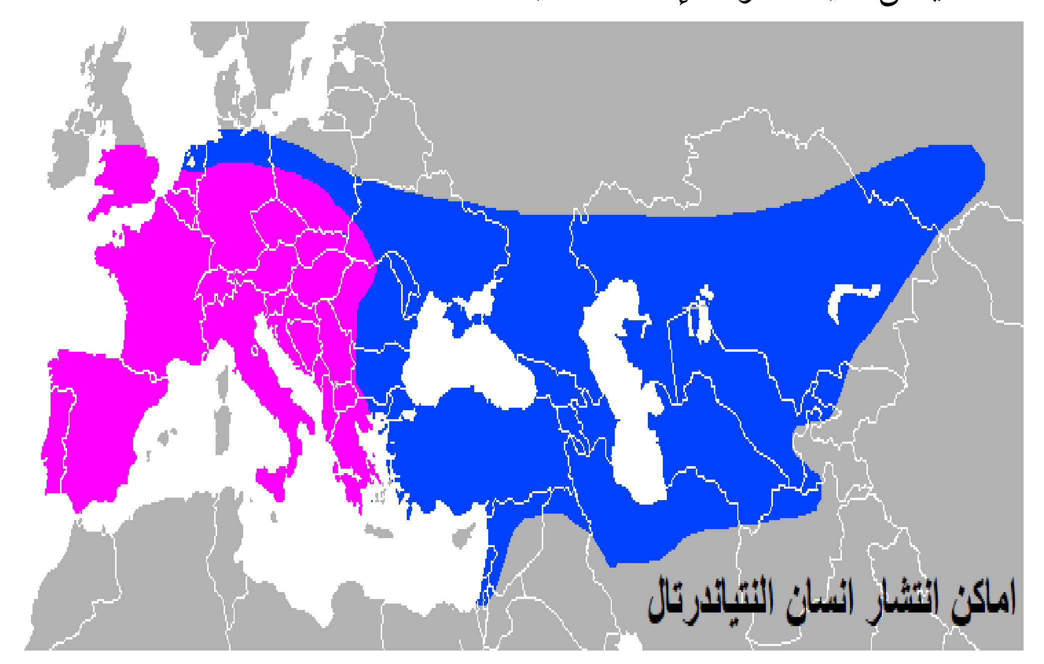
تدل أحافير ما يسمى بإنسان نياندرتال، على أنه غول بليد الفهم، يتوارى خلف العتبة التطورية للبشرية. وهم يتميزون بصفات لا يمكن أن تجعلهم بشر، مثل غلظة هياكلهم العظمية، وأطرافهم القصيرة، وصدورهم البرميلية الشكل، وشكل جباههم البارزة وجبنهم المائلة الواطئة، وأواسط وجوههم الناتئة، وفكوكهم العديمة الذقن. وقد أكدت دراسات الميتوكندريا (DNA) بشكل صريح نشر في مجلة الخلية (Cell) أن النياندرتاليين لم يكونوا أسلافنا، حيث قرر العلماء أن الدنا الميتوكندري النياندرتالي، والدنا الميتوكندري الخاص بأفراد الإنسان الحديث الحالي، هو أكبر بكثير من الفروق الموجودة لدى الجماعات البشرية الحالية[1].



---

[1] المؤتمر العالمي السابع للإعجاز العلمي في القرآن والسنة، ص٤٠.

يمثل نجاح الباحث بابو وزملاؤه[١] في استخلاص الحمض النووي من بقايا أحفورة بشرية، ثورة في مجال علم الأحافير، وكانت أولى النتائج للدنا الميتوكندري لإنسان نياندرتال المكتشف في منطقة فيلدهوفر بألمانيا [٢](يعود قدمه إلى ما بين ٣٥٠٠٠ إلى ٧٠٠٠٠ سنة) ولإثنين من أقرانه، وقد أدت الدراسة إلى القول إن النياندرتاليين لم يشكلون جزءًا من أسلافنا، وتؤكد الدراسات على أن النياندرتاليين كانوا يفتقدون اللغة المألوفة لدينا، فكيف يكونون بشراً؟ وبهذه تنتهي الخرافة القائلة أن هناك هياكل قديمة تعود للإنسان الحديث[٣].



---

(١) https://journals.plos.org/plosbiology/article/file?id=10.1371/journal.pbio.0020057&type=printable
PLoS Biology March 2004 | Volume 2 | Issue 3 | Page03130317

(٢) عاش إنسان نياندرتال في أوروبا وآسيا الغربية –المساحة الممتدة من إسبانيا وحتى أوزبكستان– في فترة تزامنت مع العصر الجليدي الذي شاب معظم أرجاء أوروبا وآسيا قبل مائتين وثلاثين ألف سنة، وكشفت أحدث الدراسات عن وجود هذا الإنسان في فلسطين وليبيا بالقرب من بلدة بلغراي تؤكد معاصرة هذا الإنسان للإنسان المعاصر ويعتقد العلماء بأن أجسامهم القصيرة والممتلئة والقوية هي من أهم أسباب بقائهم في العصر الجليدي، انقرض إنسان نياندرتال في أوروبا قبل حوالي (٢٤,٠٠٠) سنة.

(٣) المؤتمر العالمي السابع للإعجاز العلمي في القرآن والسنة، ص٤٦.

حواء أم البشر:

أثبت علم جزيئات الحياة (Molecular Biology) عن طريق دراسة الحمض النووي في الميتوكندريا في بُييضة المرأة، أن حواء هي أم البشر الحاليين (Eve the common Ancestor of all humans). ويساعد الجينوم البشري في تتبع شجرة حياة البشر إلى أن يقر بأننا كلنا لآدم[١]. ففي عام (١٩٨٧م) درس الباحثان (كان وولسون من جامعة بركلي في كاليفورونيا في أمريكا) الدنا الموجود في الميتوكندريا (Mitochondria) لـ (١٤٧) شخصاً، (تم جمعهم من خمسة مناطق جغرافية) الذي يأتي من البويضة فقط في سيتوبلازم خلية الأنثى، وبفضل هذا الدنا الميتوكندري أعاد علماء الوراثة إنشاء سلالة النسب الأمومية من دون صعوبات ترتبط باختلاط مورثات الأبوين، وتوصلت الدراسة إلى أن الناس جميعاً يشتركون في دنا ميتوكندري جاء في الأصل من امرأة واحدة[٢] عاشت في إفريقيا قبل (٢٠٠) ألف سنة مضت، جميع السكان الذين تم فحصهم باستثناء السكان الإفريقيين لديهم أصول متعددة ، مما يعني أن كل منطقة استعمرت مراراً وتكراراً[٣].

---

[١] المؤتمر العالمي السابع للإعجاز العلمي في القرآن والسنة، ص٤٤.

[٢] وبهذه تنتهي خرافة البروفسور هراري في كتابه (العاقل:موجز تاريخ البشرية ص١٥) أن الإنسان والشمبانزي يلتقون بأم عمرها ست ملايين سنة.

[٣] Mitochondrial and human evolution, Rebecca L. Cann, Mark Stoneking & Allan C. Wilson, nature 325, 31-36 01 January 1987.

أصل البشرية زوجان:

كشفت دراسة علمية حديثة أن كل البشر ينحدرون من (زوجين اثنين) دون غيرهما، عاشا ما بين ١٠٠ إلى ٢٠٠ ألف سنة. وبحسب الدراسة العلمية، التي نشرتها صحيفة ديلي ميل البريطانية[١]، فإن هذين الزوجين، ارتبطا بعد (كارثة كبيرة) مسحت كل المخلوقات تقريباً، عن الوجود. وأشارت الدراسة، التي قامت بها جامعتا (روكفلر) الأميركية و(بال) السويسرية ونشرت في دورية (التطور البشري)، إلى أن (الكارثة الكبيرة) وقعت بعد آخر عصر جليدي. وجاءت هذه النتائج إثر دراسة مجموعة من العلماء للشفرة الجينية (الحمض النووي) لأكثر من (٥) ملايين مخلوق من مختلف الأصول والأنواع، بمن فيهم البشر.

ووجد العالمان ديفيد ثالر ومارك ستوكل أن (٩ من ١٠) من هذه المخلوقات (من مختلف الأنواع، وليس البشر وحدهم) ينحدرون من نفس الأصل. وأظهرت الدراسة أن البشر لهم تنوع جيني أقل من غيرهم من المخلوقات، إذ إن (٩٠) في المئة من أصل كل المخلوقات الموجودة على الأرض حالياً (بمن فيهم البشر) يعود إلى آباء أخذوا يتكاثرون في الوقت نفسه تقريباً، وتحديداً قبل أقل من (٢٥٠) ألف سنة مضت.

وتنسف هذه النتائج، نمط التطور البشري. فقد قال الباحث في جامعة بال ديفيد ثالر (هذه النتيجة صادمة للغاية... لقد حاولت أن أحاربها بكل ما أوتيت من قوة).

---

(١) https://www.dailymail.co.uk/news/article-6424407/Every-person-spawned-single-pair-adults-living-200-000-years-ago-scientists-claim.html.

من ناحيته، قال الباحث في جامعة روكفلر مارك ستوكل (في مرحلة شدد البشر على التفرد والاختلاف بين الجماعات، لكن الآن، لا بد أن نكرس مزيداً من الوقت لدراسة مدى التقارب والتشابه بيننا وبين بقية المخلوقات في مملكة الحيوان). وأوضح ستوكل (يمكن للثقافة والتجربة الحياتية وأمور أخرى أن تجعل البشر يختلفون عن بعضهم البعض بصورة أو بأخرى، لكن من منطلق بيولوجي بحت، البشر كالطيور وحيوانات أخرى)[١].

وقد رد بعض العلماء هذه الدراسة واعتبروها غير دقيقة باعتبار أنها اعتمدت على المايتوكندريا وحدها؛ لأنها تورّث من ناحية الأم فقط، ولا تخبرنا عن الموروث الأبوي، بما يؤدي لأحكام ناقصة أو مضللة أحياناً، ومنها مثلاً أن تحليل جينات المتقدرات لفصيلة النياندرتال لم يظهر أي أثر للتزاوج بين البشر الحاليين والنياندرتال، ليتكشف العكس بتحليل الجينوم الكامل، الذي أوضح أن الفصيلتين تزاوجا بالفعل[٢].

---

(١) https://www.skynewsarabia.com/technology/1202586

(٢) مسألة تزاوج بين البشر الحاليين والنياندرتال هي مسألة لم تحسم لحد الآن، أظهرت دراسة أُجريت أنه حتى لو كان البشر وإنسان النياندرتال قد قاموا بممارسة الجنس، فإن هذه اللقاءات من النادر جداً أن تنجح في إنتاج نسل.

أصل البشرية من إفريقيا والهجرة خارج إفريقيا:

تشير الدراسات أن أصل الإنسان كان بإفريقيا ويطلق على هذه النظرية (نظرية الخروج من إفريقيا)[١] (Out Of Africa Theory) وهي نظرية تفترض أن أصل الإنسان كان في إفريقيا وأن أفراده انتشرت من إفريقيا إلى بقية مناطق العالم، وهناك دراسة حديثة حول هذه النظرية[٢]. وأقوى الدلائل على ذلك نجدها في أحفورات أومو(Omo)، هي مجموعة عظام إنسانية جمعت من منطقة "أومو كيبيش" في إثيوبيا بين الأعوام (١٩٦٧م) إلى (١٩٧٤م). تمت تلك التنقيبات بالقرب من نهر (أومو) في "منتزه أومو الوطني" في جنوب غرب إثيوبيا[٣]، وقدرت أعمارها (١٣٠,٠٠٠) سنة[٤].

يرى العلماء ان هناك إحتمالين للهجرة، وجهة تعتبر أنه خلال انخفاض سطح البحر (مثلاً خلال عصر ثلجي) فإن المضيق بين القرن الإفريقي وشبه الجزيرة العربية عند (باب المندب) كان أقل اتساعاً عن اتساعه الحالي مما يسهل الانتقال وعبوره.

---

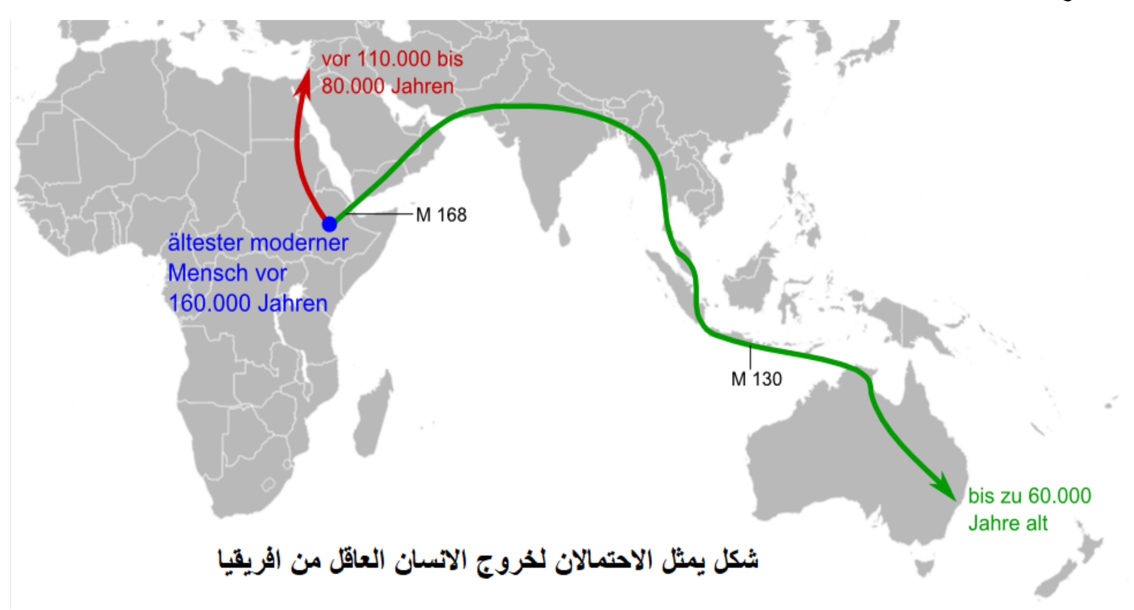
[١] وتبقى هذه نظرية -وإن أيدها كثير من الباحثين- وليست حقيقة علمية مسلم بها.

[٢] https://www.sciencedaily.com/releases/2007/05/070509161829.htm

[٣] https://www.scientificamerican.com/article/fossil-reanalysis-pushes/ Fossil Reanalysis Pushes Back Origin of Homo sapiens.

[٤] K.W. Butzer, F.H. Brown, D. L. Thurber: Horizontal sediments of the Lower Omo Valley: the Kibish Formation. In: Quaternaria. Band 11, 1969, S. 15–29

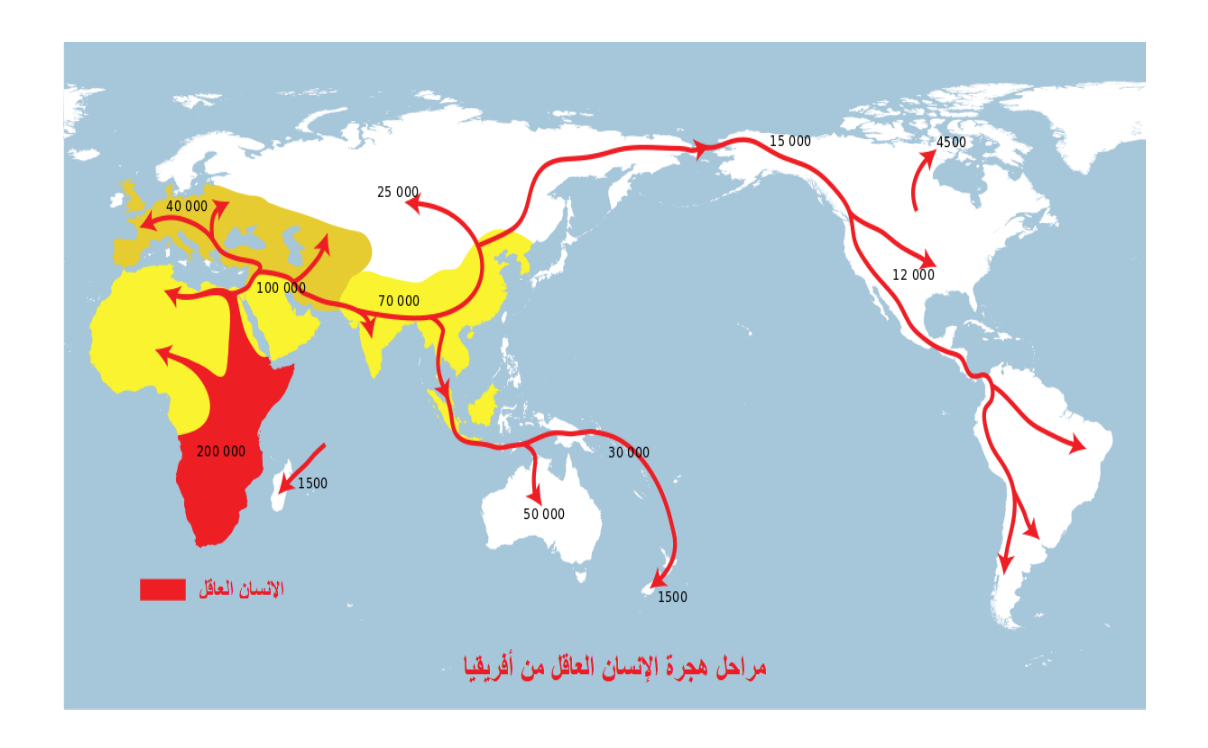
والطريق الآخر المحتمل هو الانتقال إلى الشمال بمحاذاة نهر النيل الذي يشكل طريقاً مخضراً خلال الصحراء الإفريقية.



شكل يمثل الاحتمالان لخروج الانسان العاقل من افريقيا

وهناك بعض العلماء يؤكدون أن الهجرة كانت من إفريقيا إلى الجزيرة العربية، ومن ثم انتشروا حول العالم. كتب الباحث والصحفي الفرنسي (فريدريك لوينو) المختص بالعلوم والبيئة، مقاله في مجلة (النقطة - Le Point) الفرنسية بتاريخ ٢٠١٢/١/٢٧م، قال تحت عنوان: (تاريخ الإنسان: نحن جميعاً عرب!): ((هذا الكشف المذهل الذي توصل إليه علماء الوراثة مؤخراً ... جميعنا: الفرنسيون، والأمريكيون، والأسكيمو، والصينيون، وسكان غينيا الجديدة الأصليون، كلنا ننحدر من أسلاف مشتركة قطنت في شبه الجزيرة العربية! فبعد أن وُلدت البشرية في إفريقيا، اتخذت البشرية خطوتها الأولى إلى أرض العرب السعيدة بعد عبورها البحر الأحمر، بعد أن كان خبراء الهجرات البشرية يظنون أن التشعب الأول للبشرية اتخذ مساره إلى شمال إفريقيا أو الشرق الأوسط ... ولذلك نحن عرب وإننا فخورون بذلك. وتحدث الكاتب أن أولى هجرات الإنسان الحديث وقعت قبل ما يزيد على (١٠٠) ألف سنة إلى الجزيرة العربية بتخطيها البحر الأحمر، وأنه قد عُثر على المكان الذي أقام به هؤلاء

المهاجرون في سلطنة عمان، حيث كان المناخ آنذاك ليس صحرأوياً جافاً وإنما رطباً وفردوسياً تكتنفه العديد من الحقول الواسعة، واستمرت إقامة المواطنين الجدد لعدن الجديدة عدة آلاف من السنين، ثم شقوا طريقهم إلى جنوب شرق آسيا حيث انتهى المطاف بهم إلى استراليا، ومن هناك انتقلوا إلى اليابان، ثم توجهوا شمالاً إلى الشرق الأوسط، ثم وصلوا أوروبا قبل (٤٠) ألف سنة. وكانت قارة أمريكا آخر القارات التي وصل إليها المهاجرون البشر، والذين انطلقوا قبل قرابة (٢٠) ألف سنة من منطقة (ألتاي) وهي منطقة في آسيا الوسطى تتوسط كل من روسيا والصين ومنغوليا وكازاخستان، وانطلق هؤلاء من منطقة ألتأي إلى أمريكا الشمالية عبر مضيق (بيرنج) الذي يفصل بين سيبريا الشرقية وبين آلاسكا))[١].



مراحل هجرة الإنسان العاقل من أفريقيا

---

(١) https://www.lepoint.fr/science/histoire-de-l-homme-nous-sommes-tous-des-arabes-27-01-2012-1424481_25.php

علم الأنساب الوراثي (Genetic genealogy): [(١)]

علم الأنساب الوراثي أو علم الأنساب الجيني Genetic genealogy، هو تطبيق المورثات في علم الأنساب التقليدي، يشمل علم الأنساب الوراثي استخدام اختبار الحمض النووي للأنساب؛ لتحديد مستوى ونوع علاقات النسب بين الأفراد. هذا التطبيق للمورثات، أصبح شائعاً لتأريخ العائلات في الحقبة الأولى من القرن الحادي والعشرين، حيث بدأ بتحليل ست ماركرات فقط سنة (١٩٩٧م) عن طريق مشروع (Savin DNA) وكانت من أوائل الدراسات ((كروموسومات Y عند الكهنة اليهود)) سنة (١٩٩٧م) وكانت النتيجة صادمة؛ لعدم تشابه كل الكوهين. في أيار سنة (٢٠٠٠م) أطلقت شركة فاملي تري التحليل بشكل تجاري، وفي سنة (٢٠٠٦م) تم العمل بـ (٦٧) ماركر. وأقدم عينة موجودة بالمشاريع العربية هي عينة من السعودية فحصت سنة (٢٠٠٤م) وكانت (٢٥) ماركر ويبدوا ما كان فيه أكثر من (٢٥) ماركر. وانتشر عند العرب عن طريق مكتب بالإمارات سنة (٢٠٠٦م).

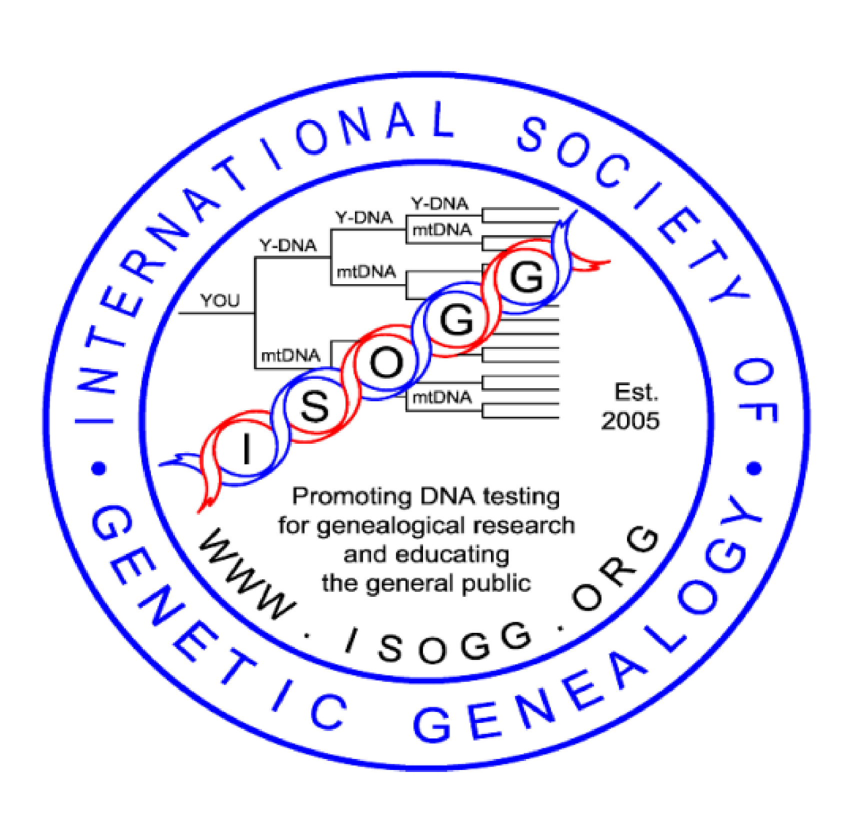
أما في العراق فأول عينة عراقية فحصت هي عينة لآشوري في عام (٢٠٠٥م) وبعدها يهودي من البصرة عام (٢٠٠٦م)، فحصوا من خارج العراق (احتمال من أوروبا وأمريكا)، أما أول عينة عراقية عربية مؤكدة موجودة

---

(١) https://isogg.org/wiki/Timeline:Genetic_genealogy_1990_to_1999

بالمشروع العراقي (والذي أُنشِأَ سنة ٢٠١٠م) فهي عينة من بابل فحصت عام (٢٠٠٨م).

هذه الفحوصات ليست مجرد شركات تجارية فقط كما يظن البعض، بل هو علم قائم وله علماؤه ومصطلحاته، ومراجعه منذ زمن، وكل هذه الشركات في العالم تحت إشراف منظمة عالمية للسلالات الجينية (International Society of Genetic Genealogy) (ISOGG) والتي تأسست عام (٢٠٠٥م). يقوم عليها جمع من علماء السلالات الجينية وهي تشرف على الشجرة الجينية العالمية مع تحديثها سنوياً، وأيضاً مع نشر ما يتعلق بهذه السلالات من أبحاث ونتائج.



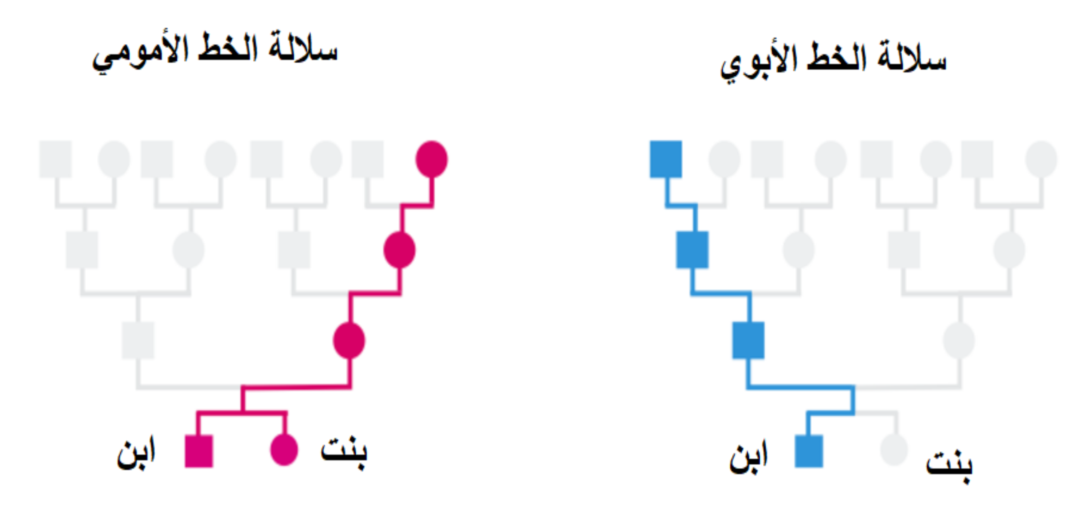
السلالات البشرية الجينية والقرابة:

تعتمد السلالة على موروث من أحد الآباء إلى الأبناء بشكل متعاقب، بينما القرابة تعتمد على جين يجمع بين الأشخاص متوارث من الأجداد أو الجدات سواء من جهة الأم أو الأب.

السلالة (Haplogroup): مجموعة الجينات المتوارثة من طرف واحد (من الأب أو من الأم) وتنقسم إلى نوعين:

السلالة الذكرية: وهي التي تعطي النسب عن طريق الآباء؛ لأنها تعتمد على الكرموسوم (Y)، وهذا التحليل يعد الأول المرغوب به عند العرب؛ لأنه يحدد النسب الابوي.

والسلالة الأنثوية: وتعتمد على الميتوكندريا الموروثة من الأم حصراً، فهي تحدد النسب الأنثوي، وهذا التحليل يكاد لا يذكر عند العرب وفائدة هذا التحليل لمعرفة الهجرات السابقة للأمهات معرفة النسب الأمومي.

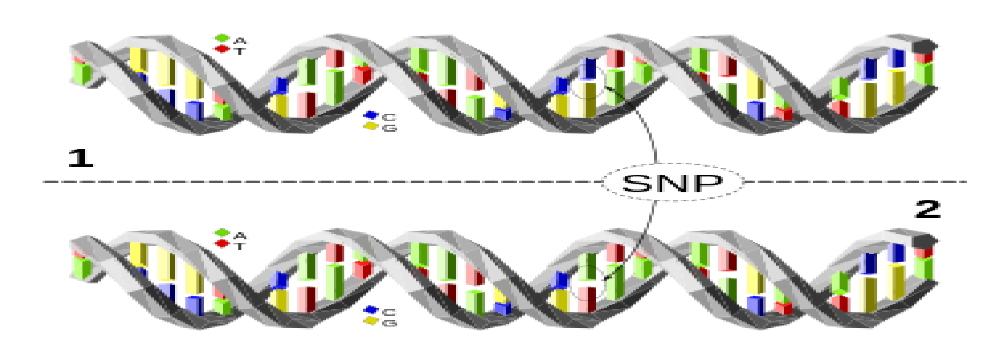


شكل يوضح كيف تورث السلالة

الفرق بين (Haplogroup) وبين (Haplotype):

Haplotype: (نوع فريد) مجموعة من الألائل[1] توجد على قطعة من الدنا التي لا تتعرض للامتزاج (recombination)[2]. أي أن هذه الألائل تنتقل سوية من الأب إلى الابن ولا تتعرض للامتزاج مع ألائل مصدرها الأم، بما أن الكروموسوم (Y) لا يتعرض لـ (recombination) من الأساس (إلا جزءًا صغيراً منه لا يزيد عن ٥٪) فهذا يعني أن أية مجموعة من الألائل على هذا الكروموسوم هي (haplotype).

Haplogroup: (مجموعة فريدة) هو مجموعة من الـ (haplotypes) التي تتشابه فيما بينها بسبب رجوعها إلى أصل مشترك. الهدف من ذلك هو تسهيل دراسة تاريخ البشر.



---

[1] الأليل: هو تسلسل من النيوكليوتيدات (عدد تكرار الماركر) هو نسخة أو شكل بديل للجين أو موقع كروموسومي (عادة يتكون من مجموعة جينات).

[2] الامتزاج (إعادة الارتباط) (recombination): هو أن الكروموسومات الأبوية (الكروموسومات الموروثة من الأب) تمتزج مع الكروموسومات الأموية (الكروموسومات الموروثة من الأم).

أهم الشركات التي تعمل في مجال فحص السلالات:

١. **Family Tree DNA:** وهي أشهر شركة في هذا المجال وهي شركة أمريكية مقرها في هيوستن، وتعمل تحاليل السلالة الذكرية والأنثوية والأوتوسوم وبعض الأمراض الطبية.

www.familytreedna.com

٢. **23&ME:** وهي شركة أمريكية مقرها كاليفورنيا اهتمامها أكثر بالأمراض الوراثية، لكنها تعطي السلالة الذكرية والأنثوية وبعض التحورات والقرابة (الأوتوسوم).

www.23andme.com

٣. **Ancesrty:** وهي شركة أمريكية وتعطي فحوصات القرابة فقط (الأوتوسوم).

/https://www.ancestry.com/dna

٤. **Y SEQ:** وهي شركة ألمانية، تجري فحوصات السلالة والتحورات.

/https://yseq.net

٥. **Fullgenomes:** وهي شركة تقوم بعمل فحص شامل وهي مهمة لاستخراج تحورات جديدة ذات أعمار صغيرة، وهي عدة تحاليل أهمها (Long Read) وهو تحليل لاستخراج تحورات لكل أربع أجيال تقريباً.

www.fullgenomes.com

٦. **MyHeritage:** وتعطي فحوصات القرابة فقط (الأوتوسوم).

www.myheritage.com

والتحاليل تجري في مختبر فاملي تري.

٧. **iGENEA:** ومقرها بسويسرا، وتفحص القرابة والسلالة الذكرية والأنثوية.

www.igenea.com

٨. **Y-Full:** وهي شركة روسية، تعمل على تحليل ملفات البام (BAM) الخاصة بالكروموسوم (Y) المنتجة من الشركات وتحليلها بدقة أكبر.

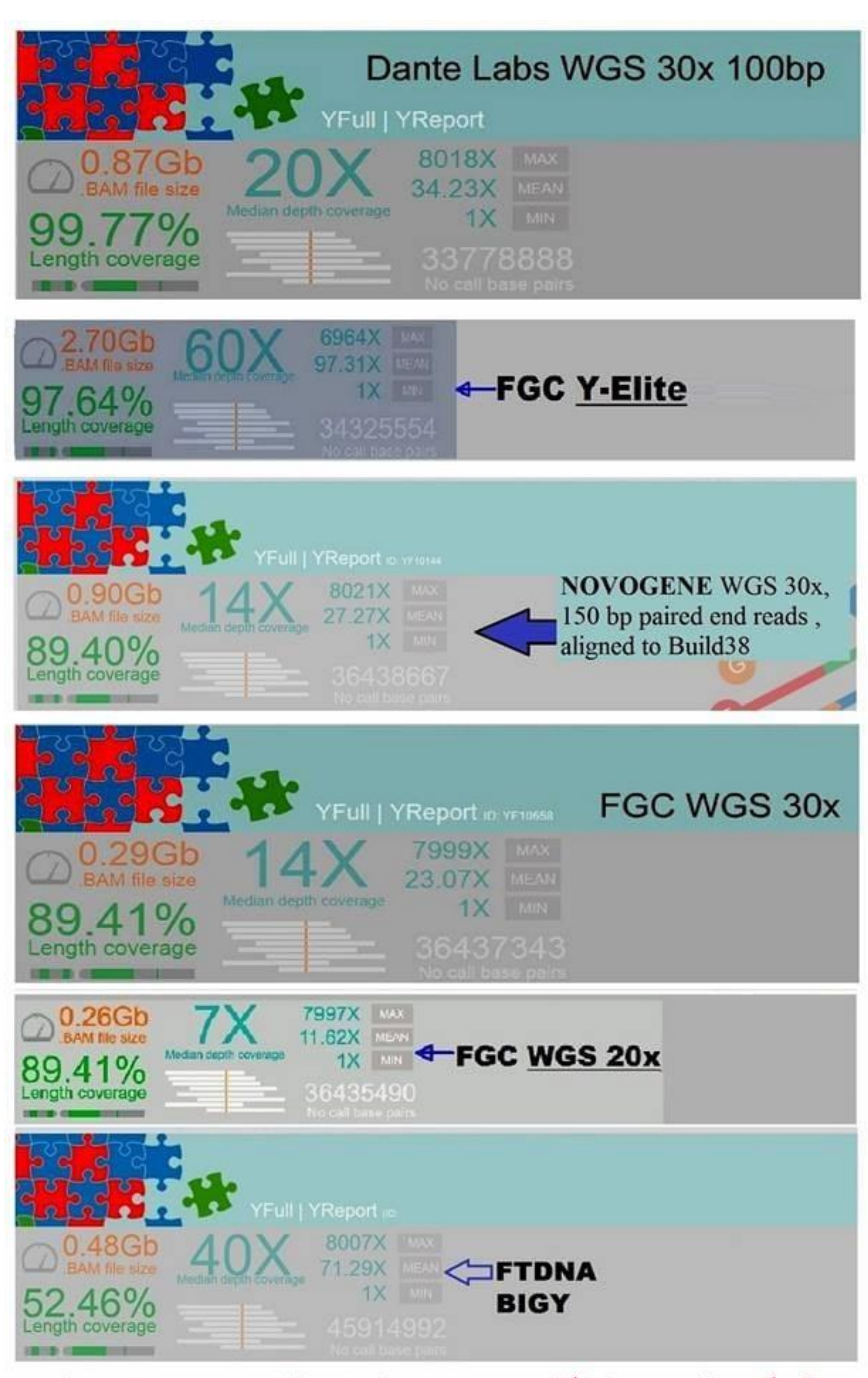
www.yfull.com

٩. **Dantelab:** وهي شركة مقرها في ايطاليا، وهي تعمل فحص شامل للجين السلالة الذكرية والأنثوية ويعطيك أيضاً تقرير للأمراض النادرة.

https://www.dantelabs.com

١٠. **GEDmatch:** وهي شركة لغرض تحليل ملفات التحاليل التي تنتجها جميع الشركات المهتمة بفحص الأوتوسوم، ومقارنتها بأكثر من قاعدة بيانات كبيرة حول العالم.

https://www.gedmatch.com



مقارنة تبين الفرق في تغطية الكرموسوم واي بين الشركات الفل جينيوم ودانتي لاب وفاملي تري

العينات والمشاريع:

العينة: وهي رقم تمثل صاحب الفحص أو مالكه، وبه معلومات كاملة عن هذا الشخص المحلل، وقد يعمد صاحب العينة إلى إخفاء عينته، أو تغير معلوماتها خاصة إذا ما خرج بنتيجة مخالفة لربعه. ولكل عينة كلمة مرور (Password) يستطيع صاحبها التحكم بها وبصلاحياتها.

والعينة لا يمكن أن تضاف للمشروع إلا بإرادة صاحبها، أو مالكها[1]، علماً أن صاحب العينة أو مالكها هو الذي يحدد معلومات العينة، أو يغيرها كالإسم والعشيرة والمنطقة الجغرافية، ولا يستطيع لا هو ولا غيره التلاعب بالنتيجة أو تغيرها مهما كانت.

ويستطيع صاحب العينة، أو مالكها أن يعطي صلاحيات لصاحب المشروع، أن يغير المعلومات الشخصية أو يضيفها لمشاريع أخرى، أو أن يجعل عينته فقط للقراءة، بحيث لا يستطيع أحد أن يغيرها إلّا الذي عنده كلمة المرور (Password). ولا يستطيع أحد أن يستعيد كلمة المرور (Password) إلّا من سجلت العينة باسم أيميله فقط.

المشاريع: فهي صفحات على الأنترنت ينشئها الباحث بعد مخاطبة شركة فاملي تري، بشرط أن لا يكون اسم المشروع مكرر، ويقوم الباحث بوضع عيناته التي جمعها هو شخصياً أو العينات المهتم بها حسب بحثه، ويقوم بتصنيفها ضمن

---

[1] وصاحب العينة أو مالكها هو الذي يملك كلمة المرور (Password) حصراً.

مجاميع حسب التحور، أو حسب العشيرة، أو حسب تصنيف آخر يرتئيه الباحث. والمشاريع هي مشاريع بحثيةٍ غير تجارية، يمكن الاعتماد عليها في الإحصائيات والخرائط الجغرافية المتجددة، ومعرفة الهجرات، والتكوين الجيني للفرد والمشاريع العربية هي قليله مقارنة بعدد مشاريع العالم.

وأي شخص بدون قيد أو شرط، يستطيع مراسلة الشركة لإنشاء أي مشروع يرتئيه وهو مجاني. وقد تكون هذه المشاريع معلنة ويستطيع أي إنسان أن يدخل عليها ويراها، أو تكون مغلقة، لا يستطيع أن يراها إلّا أصحابها.

أنواع المشاريع:

والمشاريع العربية يمكن أن تقسم إلى ثلاثة أنواع:

النوع الأول: هي المشاريع المناطقية وهي المشاريع التي تعتمد ببحثها على مناطق عامة بغض النظر عن السلالة والقبيلة، مثال مشروع العراق الجيني، ومشروع بلاد الرافدين، ومشروع شرق الجزيرة، ومشروع اليهود الأشكيناز أوالسفرديم.

وهذه يمكن الاستفادة منها في تحديد العلاقة بين الشعوب، فمثلاً المشروع العراقي يحوي على عينات عربية وكردية وتركمانية وآشورية، وغيرها، من خلال هذه العينات نستطيع أن نعرف علاقة العشائر العربية بالكردية، وخاصة من خلال تحاليل الفاملي فايندر، وكذلك معرفة العشائر العربية التي استكردت، أو العشائر الكردية التي استعربت، ومعرفة الاحصائيات للتحورات وكذلك معرفة الهجرات لهذه الشعوب، ومواطنها الأصلية بالشعوب وغير ذلك مما يطول.

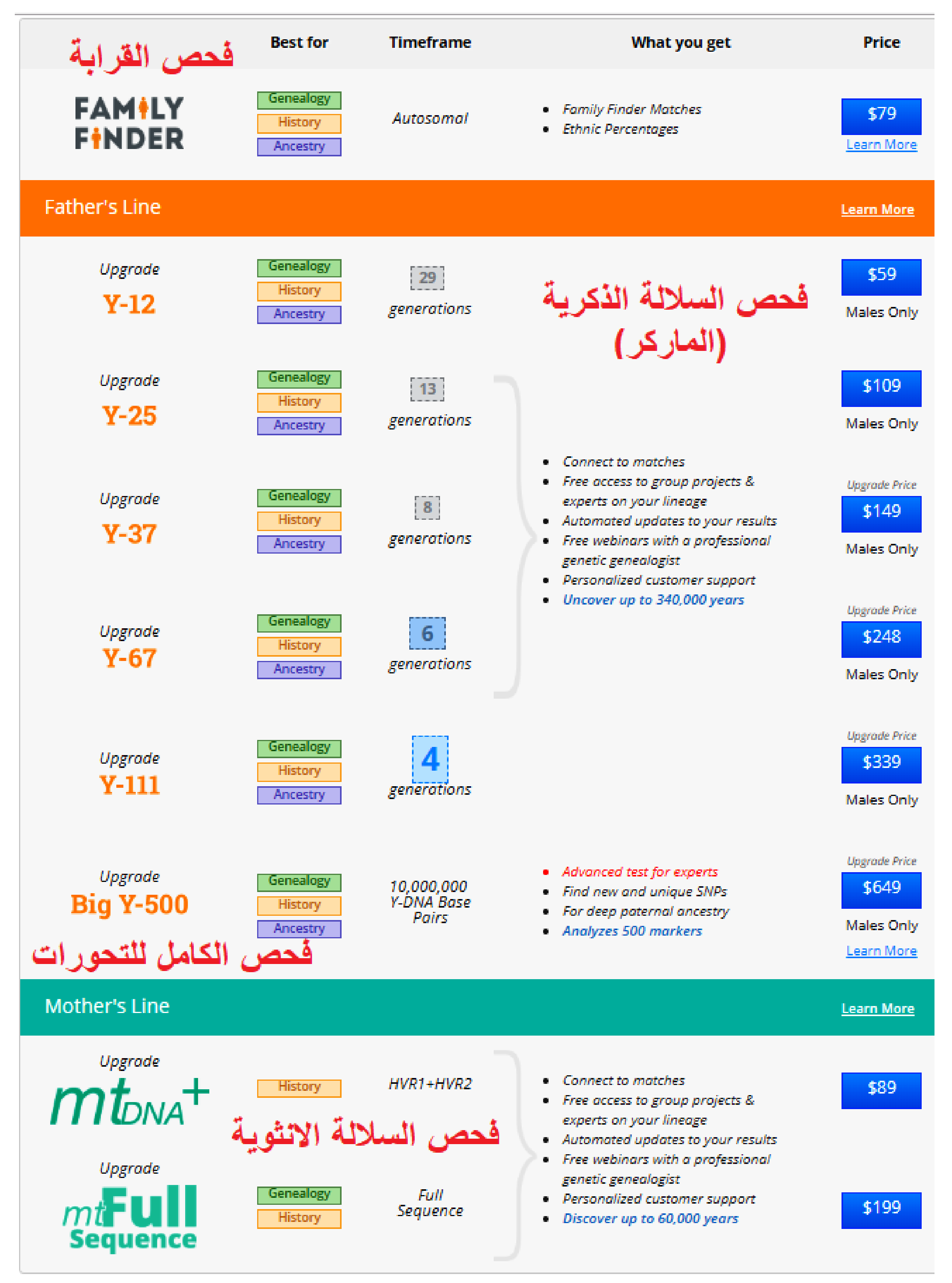
النوع الثاني: هي مشاريع الموروث، وهي مشاريع تعتمد على عشيرة أو قبيلة معينة بغض النظر عن بلد العينة أو سلالته، كمشروع جيس، ومشروع أحفاد إسماعيل (عليه السلام)، ومشروع يهود الكوهين، وفائدة هذه المشاريع تحديد السلالات لهذه العشيرة، ومعرفة التحور السائد للعشيرة، لغرض معرفة حلفاء هذه العشيرة ومعرفة النسب المئوية للسلالات المكونة لهذه القبيلة.

النوع الثالث: وهي مشاريع السلالات (الذكرية أو الأنثوية)، والتحور، وهذه المشاريع هي الغالبة الآن، وهذه المشاريع تعتمد على السلالة أو التحور المشترك بين العينات بغض النظر عن البلد والقبيلة، كمشروع J1 ومشروع R1a ومشروع T-M70 أو التي تعتمد على التحورات كمشروع M47 ومشروع FGC4421.

وبهذا المشروع نجد أشخاصاً لهم نفس التحور، ولكن المورث يختلف، فقد نجد بنفس التحور عدنانياً، وقحطانياً، وطائياً، وأشرافاً. وهذا المشروع هو محل الخلافات والصدامات التي تحصل بين الباحثين، وكل باحث يدافع عن موروثه لهذا التحور وينتصر له.

وقد نجد بمشروع واحد من يجمع بين نوعين من أنواع المشاريع أعلاه كمشروع يجمع تحور معين بمنطقة معينة، أو مشروع يجمع بين تحور وقبيلة.

والمشاريع يمكن أن يديرها شخص (مدير) واحد، أو مجموعة أشخاص (مدراء)، وتختلف صلاحية كل مدير عن الآخر، وفق ما يعطيه صاحب العينة من صلاحيات للمدير.

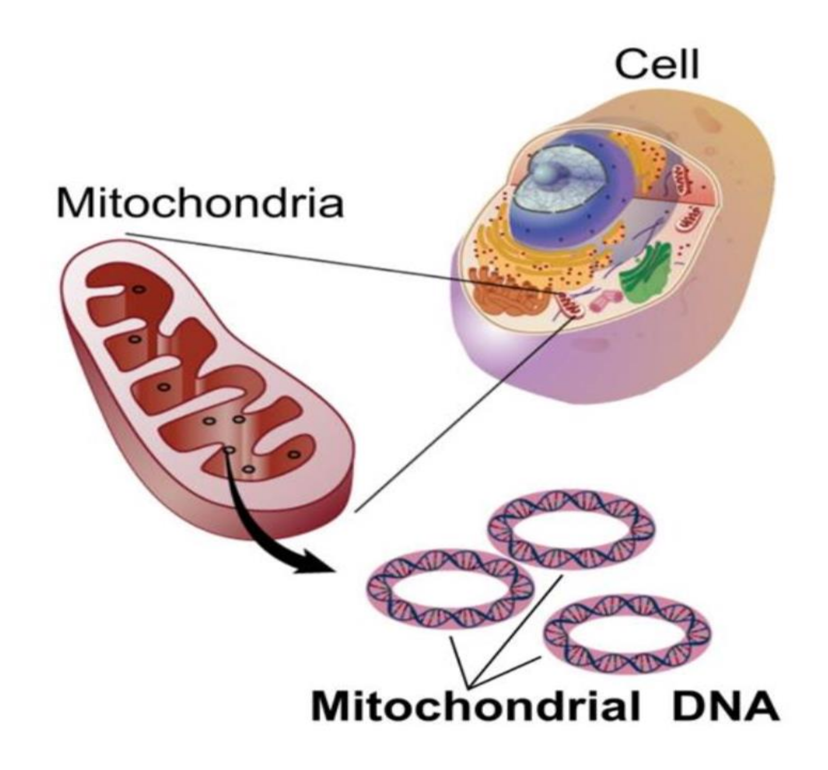


فحص القرابة	Best for	Timeframe	What you get	Price
FAMILY FINDER	Genealogy, History, Ancestry	Autosomal	• Family Finder Matches • Ethnic Percentages	$79 Learn More
Father's Line				Learn More
Upgrade Y-12	Genealogy, History, Ancestry	29 generations	فحص السلالة الذكرية (الماركر)	$59 Males Only
Upgrade Y-25	Genealogy, History, Ancestry	13 generations	• Connect to matches • Free access to group projects & experts on your lineage • Automated updates to your results • Free webinars with a professional genetic genealogist • Personalized customer support • Uncover up to 340,000 years	$109 Males Only
Upgrade Y-37	Genealogy, History, Ancestry	8 generations		Upgrade Price $149 Males Only
Upgrade Y-67	Genealogy, History, Ancestry	6 generations		Upgrade Price $248 Males Only
Upgrade Y-111	Genealogy, History, Ancestry	4 generations		Upgrade Price $339 Males Only
Upgrade Big Y-500 فحص الكامل للتحورات	Genealogy, History, Ancestry	10,000,000 Y-DNA Base Pairs	• Advanced test for experts • Find new and unique SNPs • For deep paternal ancestry • Analyzes 500 markers	Upgrade Price $649 Males Only Learn More
Mother's Line				Learn More
Upgrade mtDNA+	History	HVR1+HVR2	فحص السلالة الانثوية • Connect to matches • Free access to group projects & experts on your lineage • Automated updates to your results • Free webinars with a professional genetic genealogist • Personalized customer support • Discover up to 60,000 years	$89
Upgrade mtFull Sequence	Genealogy, History	Full Sequence		$199

شكل يوضح انواع فحوصات السلالة واسعارها للشركة الامريكية فاملي تري

السلالة الأنثوية (Mitochondrial DNA Haplogroup):[١]

وهي تصنيف يعتمد على الأم وأمها وأم أمها... وهكذا. وبسبب وجود الميتوكندريا في بويضة الأم التي ترثها من أمها وتورثها للبنت فقط، لذا أصبح هذا التحليل هو لتشخيص السلالة الأنثوية.

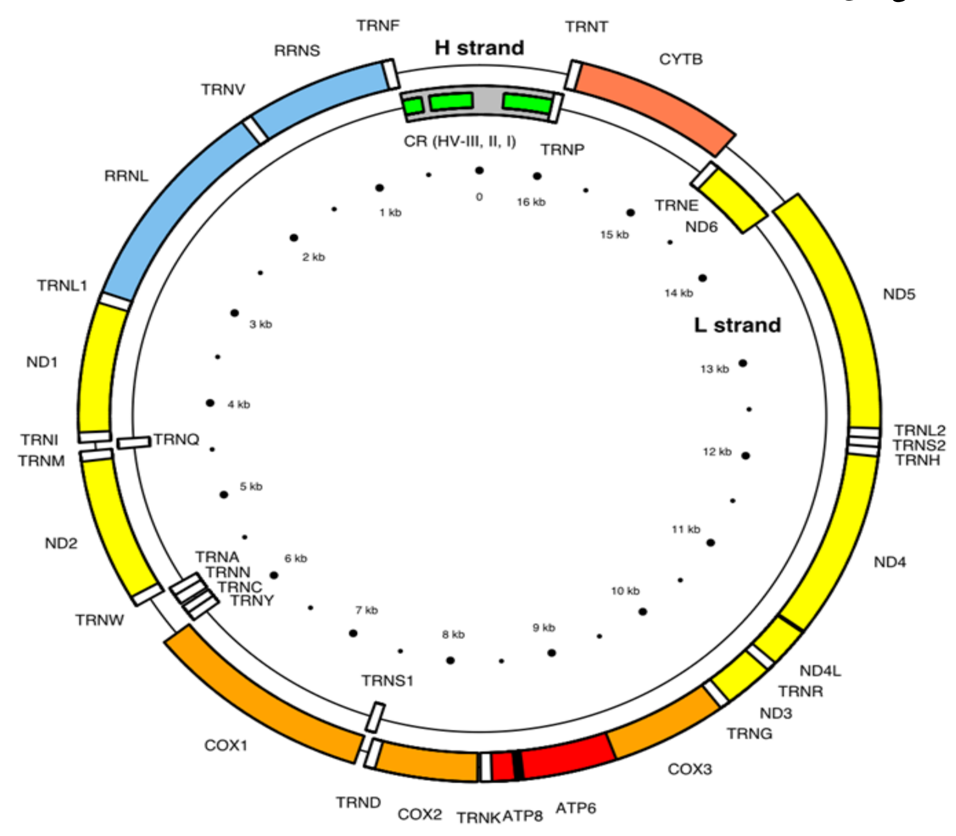


ويعتمد على تحليل الحمض النووي الموجود في الميتوكندريا الموجودة بالخلايا، يتواجد ما بين (١٠٠ إلى ١٠,٠٠٠) ميتوكندريا في كل خلية، بحسب وظيفة الخلية، دنا الميتوكندريا البشرية تتكون من نحو (١٦٥٠٠) من القواعد النيتروجينية وتكوّن (٣٧ جيناً)، منها (١٣) جين رنا رسول (mRNA) (يساعد في بناء بروتينات)، و (٢٢)

---

[١] اهتمام العرب بالسلالة الأنثوية قليل، والفحوصات العربية قليلة لذلك أثرت عدم التوسع بالسلالة الأنثوية وإعطاء فكرة بسيطة عنها؛ لكي يكون هذا البحث مكتمل للمبتدأين بمجال الجينولوجيا (علم النسب الجيني).

جين من (رنا ناقل tNRA ٢ حمض نووي ريبوزي ريبوسومي rRNA)، الطفرات الوراثية في الميتوكندريا (المتقدرة) قد تكون سبباً رئيسياً لأمراض تصيب الأطفال والكبار، وتختلف الأمراض باختلاف الطفرة الوراثية. إن إنقسامات دنا الميتوكندريا له معدل ثابت، بحيث يستطيع الباحث تحديد بالضبط متى انفصلت فصيلتين من البشر عن بعضهما ؛ إذ يختلف النسل عن أسلافه بحدوث طفرات[1].



دي أن إيه الميتوكندريا البشري مع ال٣٧ جين على السلسلتين المخصوصتين L و H

قام "كان" وزملاؤه في عام (١٩٨٧م) باستخراج دنا (mtDNA) من مشيمات عدة إناث من مختلف أنحاء العالم. وقاموا بمقارنة الـ (mtDNA) من تلك الإناث ووجدوا تشابهاً كبيراً بينها، واستطاعوا تعيين تفرعها العرقي، ومن الجذور المستخرجة للميتوكندريا تفرعت إلى فرعين: الفرع الأول: وجدوا فيه أفارقة فقط،

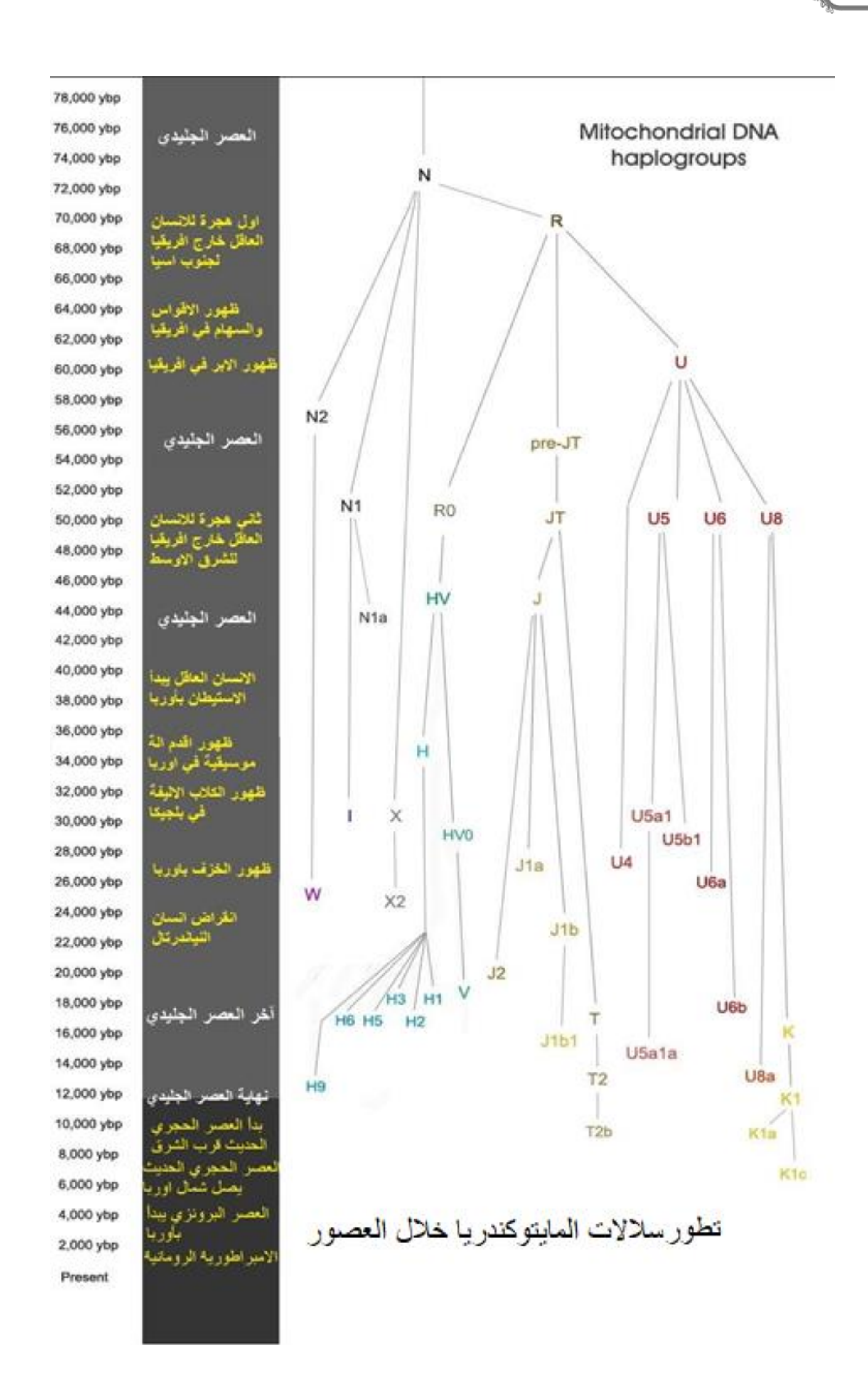
---

[1] منقول من الويكيبيديا (دنا المتقدرات).

وعلى الفرع الثاني: أناس من أنحاء أخرى من العالم. ومن تلك النتائج توصل العلماء إلى أن الجميع يعودون إلى أم واحدة سميت (حواء الميتوكندرية Mitochondrial Eve) ، ولا بد من أنها عاشت في إفريقيا.

وتبين تلك البيانات أن من تلك البيانات أن دنا (mtDNA) يتغير بمعدل ٢٪ إلى ٤٪ كل مليون سنة. وعلى هذا الأساس قام العلماء بتقدير عمر حواء من التحليلات التي أجروها. ونظراً لتغير دنا المتقدرات المستخرجة من مشيمات الأشخاص تحت البحث بمعد (٠,٥٧٪) فقط، فاستنتجوا أن حواء الميتوكندرية قد عاشت (١٤٠-٢٠٠) ألف سنة[١].

(١) Mitochondrial DNA and human evolution Nature volume 325, pages 31–36 (01 January 1987)



تطور سلالات المايتوكندريا خلال العصور

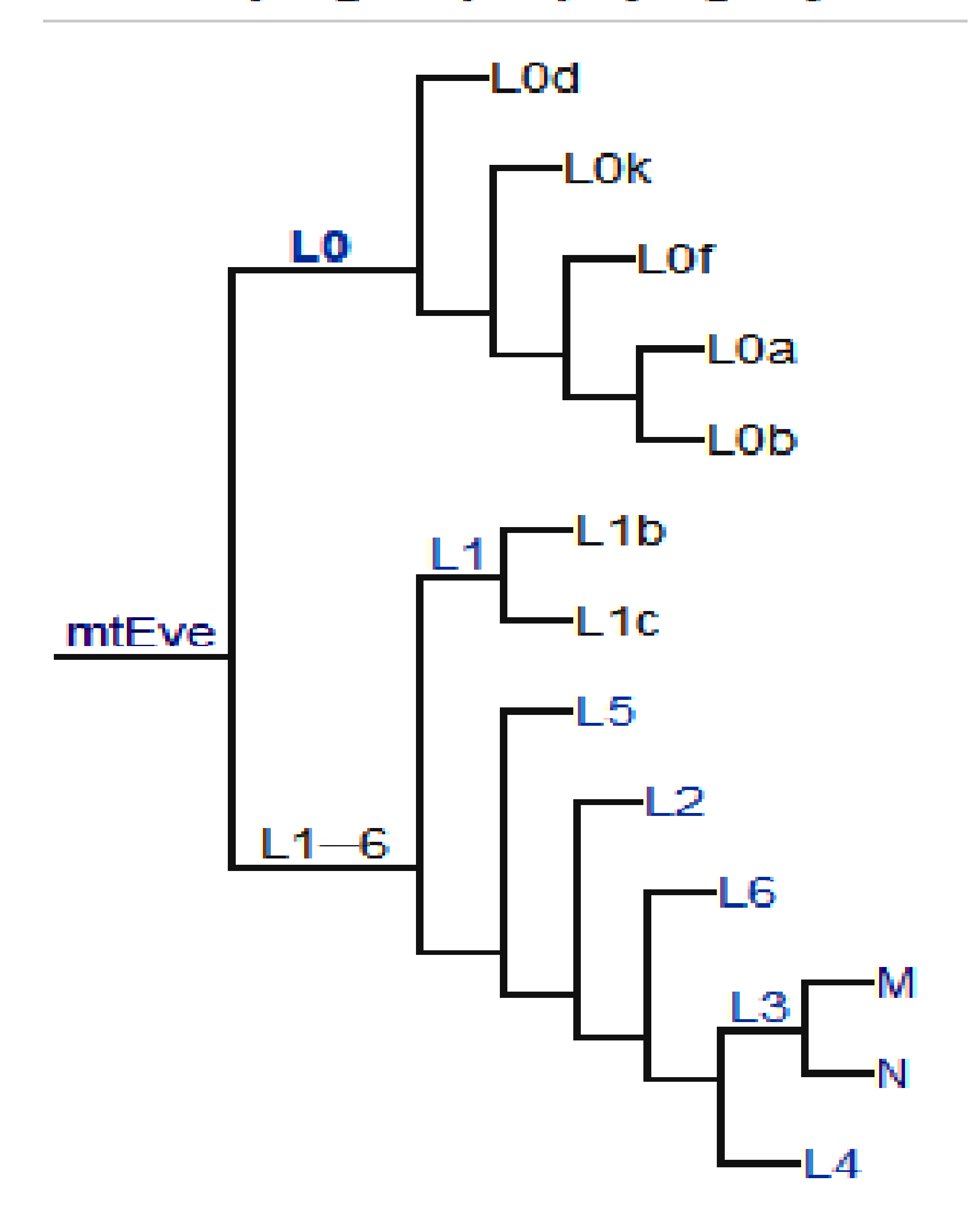
جدول توزيع السلالات الأنثوية بالعالم[١]:

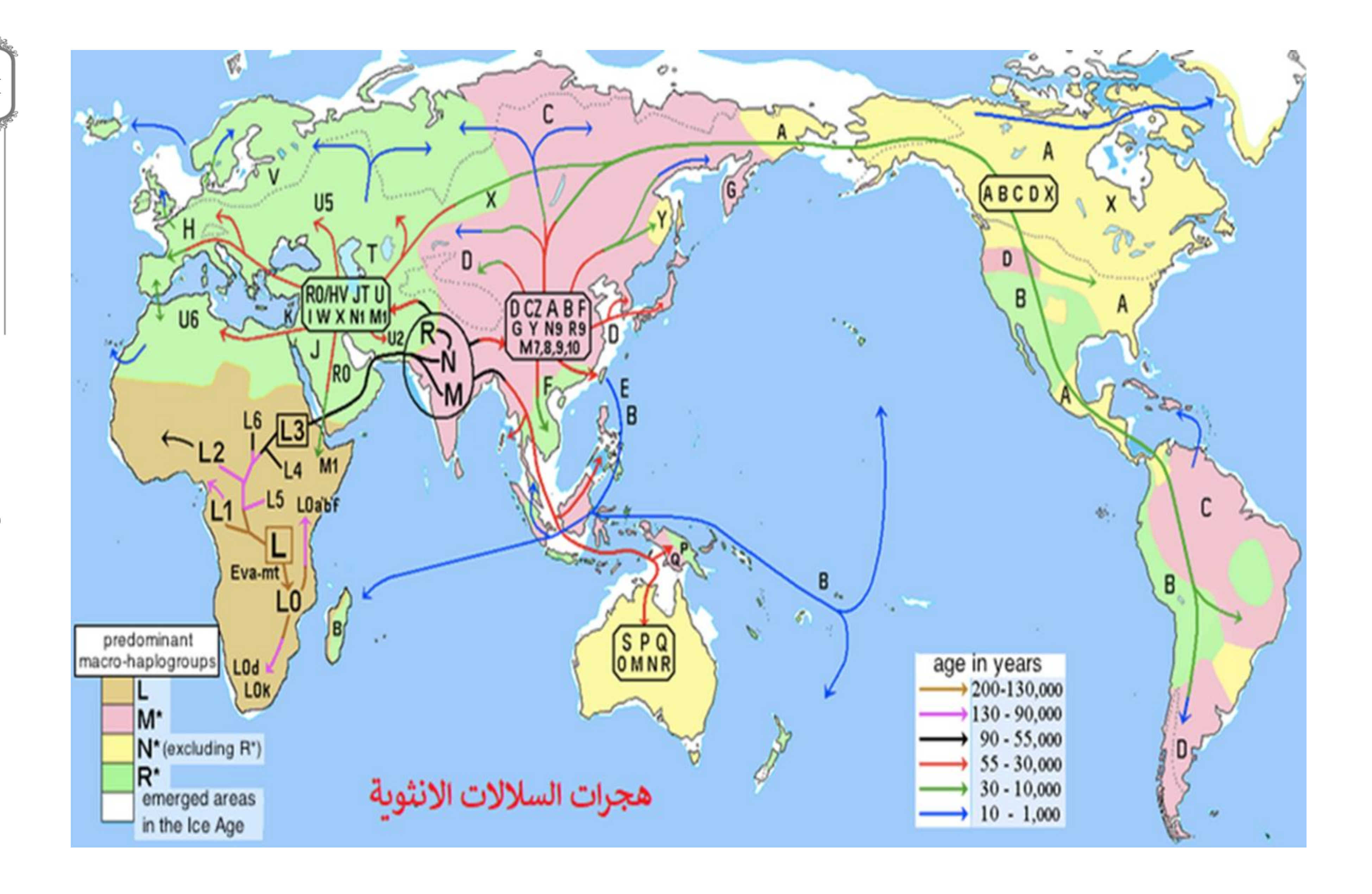
السلالة	التواجد
L0	صحراء جنوب إفريقيا.
L1	وسط وغرب إفريقيا.
L2	جميع إفريقيا.
L4	شرق إفريقيا والقرن الإفريقي.
L5	شرق إفريقيا.
L6	اليمن وإثيوبيا.
M1	حوض البحر المتوسط ، المغرب العربي ، الشرق الأوسط ، حوض نهر النيل، القرن الإفريقية.
M20	الصين.
M3	شمال غرب الهند ،شمال آسيا.
M4	شمال آسيا.
M30	الهند، قليل في الشرق الأوسط.
M5	جنوب آسيا.
U2	شمال الهند.
U3	أوروبا، الشرق الأدنى، القوقاز.
C	سيبريا.
Z	كوريا، الصين.

---

[١] مجموعة بحوث لكل سلالة على حدة منشورة في الويكيبيديا.

D	(شمال آسيا) سيبريا.
E	جنوب شرق آسيا، ماليزيا، إندونيسيا.
G	شرق آسيا.
Q	أستراليا، منطقة جنوب المحيط الهادي.
O	أوقيانوسيا، (جزء المحيط الهادي).
A	الشعوب الأصلية لأمريكا ، الأسكيمو، آسيا.
S	الأستراليون الأصليون.
I	جنوب آسيا، غرب آسيا، أوروبا، شرق إفريقيا.
W	جنوب آسيا، غرب آسيا، أوروبا.
X	شمال إفريقيا، الأمريكان الأصليين، أوروبا الأصليين.
Y	بحر أخوستيك بالمحيط الهادي.
B	جنوب شرق آسيا.
F	اليابان، شرق آسيا.
P	الأستراليون الأصليون، أوقيانوسيا.
U	أوروبا الأصليين، الهند.
K	أورآسيا، جنوب آسيا، شمال إفريقيا.
H	شمال إفريقيا، أوروبا الأصليين، أوروبا، الشرق الأوسط.
V	شمال غرب إفريقيا، الدول الإسكندنافية.
J	الأوربيون الأصليون، الشرق الأدنى، أوروبا، البحر المتوسط.
T	الجزائر، الأستراليين الأصليين، الإيرانيين.
R	آسيا، أمريكا، جنوب آسيا، أوروبا، شمال إفريقيا.


Haplogroup L phylogeny
mtEve
L0
L0d
L0k
L0f
L0a
L0b
L1—6
L1
L1b
L1c
L5
L2
L6
L3
M
N
L4


predominant macro-haplogroups
L
M*
N* (excluding R*)
R*
emerged areas in the Ice Age
age in years
200-130,000
130-90,000
90-55,000
55-30,000
30-10,000
10 - 1,000
هجرات السلالات الانثوية

توزيع السلالات الأنثوية بالمنطقة العربية:

وأدناه دراسة سريعة بمشروع العرب[١] بنسب توزيع السلالات بالمنطقة المحصورة بين الخليج العربي والبحر الأحمر (الجزيرة العربية والعراق والشام) إلى يوم (١/١٠/٢٠١٨م).

السلالة الأنثوية	العدد	النسبة المئوية
J	٥١	١٩,٢٪
H	٤٦	١٧,٣٪
R	٣٤	١٢,٨٪
U	٣٣	١٢,٤٪
L	٣١	١١,٦٪
N	١٨	٦,٧٪
M	١٧	٦,٤٪
T	١٣	٤,٩٪
K	١٠	٣,٧٪
X	٧	٢,٦٪
I	٥	١,٨٪
المجموع	٢٦٥	٩٩,٤٪

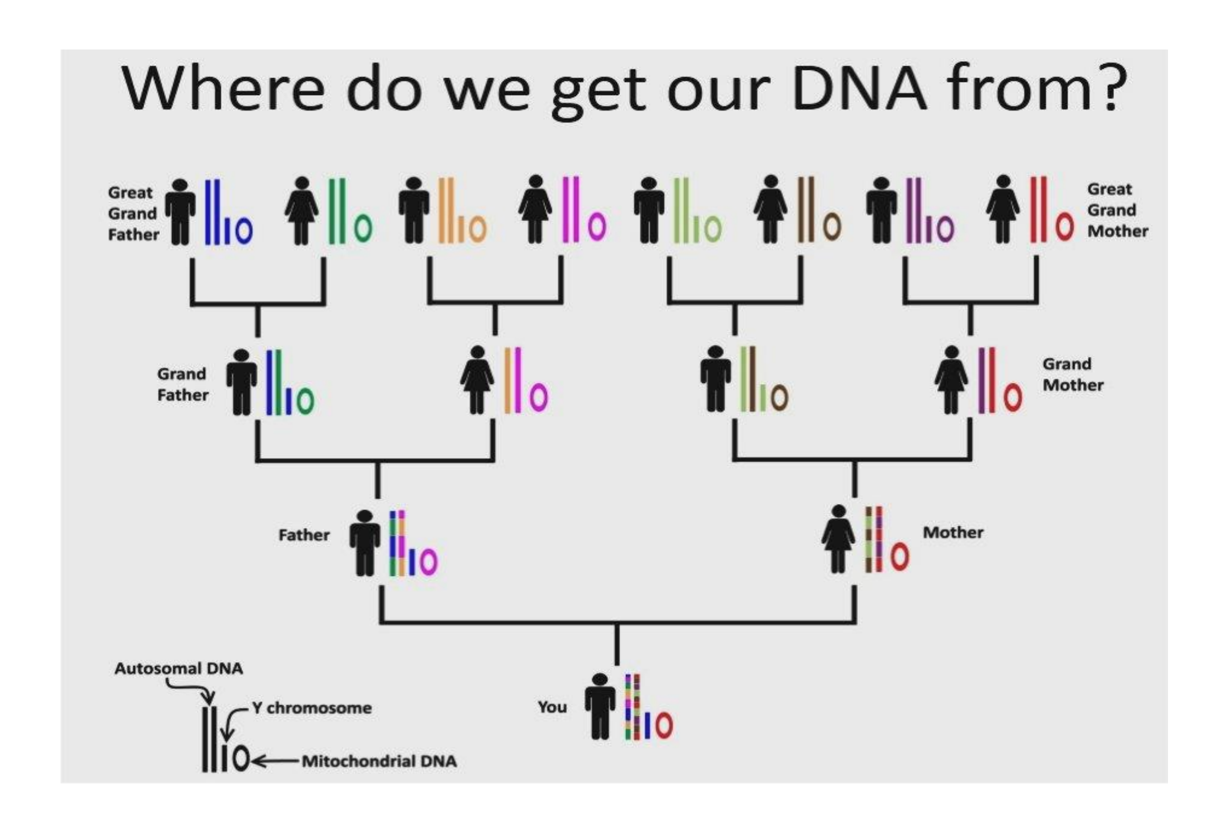
---

(١) https://www.familytreedna.com/groups/alarab/about

وقد اخترتُ مشروع العرب؛ لأنه يضم أغلب الباحثين من كل السلالات؛ ولأني أنا أحد أعضاء هذا المشروع الذي يجعلني سهل الوصول لأي نتيجة.

فحص القرابة (Autosome):

فحص قرابة العائلات (الأوتوسوم)، ويجري على الكروموسومات الجسمية فقط (٢٢ زوج)، التي ورثت نصفها من أبيك والنصف الثاني من أمك، وكذلك جينات أبيك التي ورث نصفها من أبيه والنصف الثاني من أمه، وجينات أمك التي ورثت نصفها من أبيها والنصف الثاني من أمها... وهكذا، لسبع أو ثمان أجيال، ومن خلاله نستطيع معرفة أي قرابة إذا ما وجد جين مشترك بين شخصين خلال سبع أو ثمان أجيال.



وهناك فائدة أخرى لهذا الفحص، وهو معرفة تكوينك الجيني، وهو الخليط الجيني الذي ورثته من والديك وأجدادهم ومناطق تواجدهم. فأنت تحمل من:

الجيل الأول: ٥٠٪ من أبيك و ٥٠٪ من أمك.

الجيل الثاني: ٢٥٪ من جدك (لأبيك أو أمك) و ٢٥٪ من جدتك (لأبيك أو أمك).

الجيل الثالث: ٥, ١٢٪ من أب وأم جدك و ٥, ١٢٪ من أب وأم جدتك.

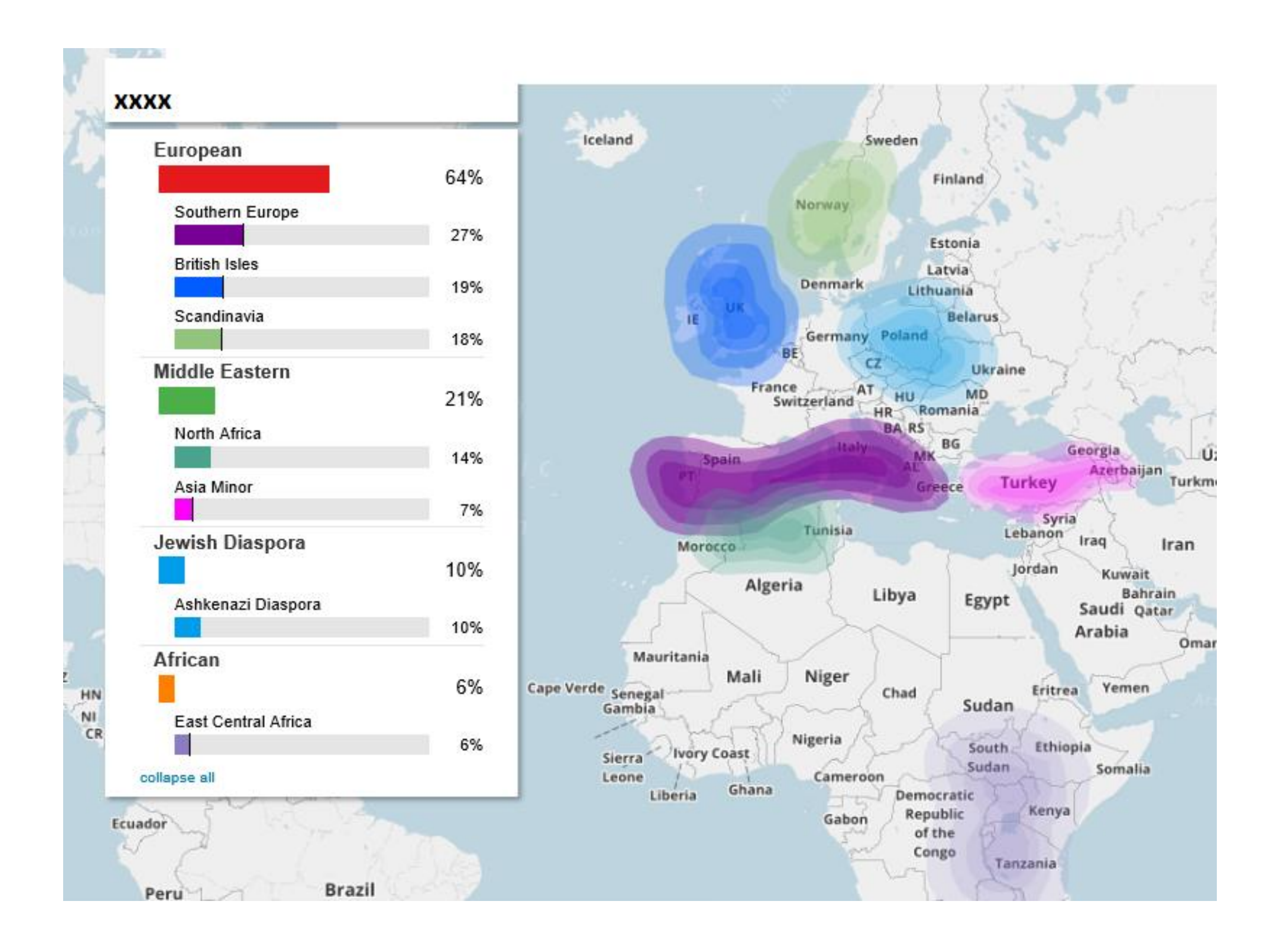
الجيل الرابع: ٢٥, ٦٪ من جد جدك و ٢٥, ٦٪ من جدة جدتك.

الجيل الخامس: ١٢٥, ٣٪ من أب وأم جد جدك و ١٢٥, ٣٪ من أب وأم جد جدتك.

الجيل السادس: ٥٦, ١٪ من جد جد جدك و ٥٦, ١٪ من جدة جدة جدتك.

وعليه سيكون موروثك من الجيل السابع هو أقل من ١٪.

وبذلك يمكن تقدير القرابة التي ستخرج لك بالأوتوسوم هي حوالي (٢٥٠) سنة. علماً أن هناك دراسات جديدة تشير إلى إمكانية الحصول على قرابة إلى عشرين جيل وهذه تعتمد على تطور الخوارزميات الموجودة بالحاسبات الجينية.

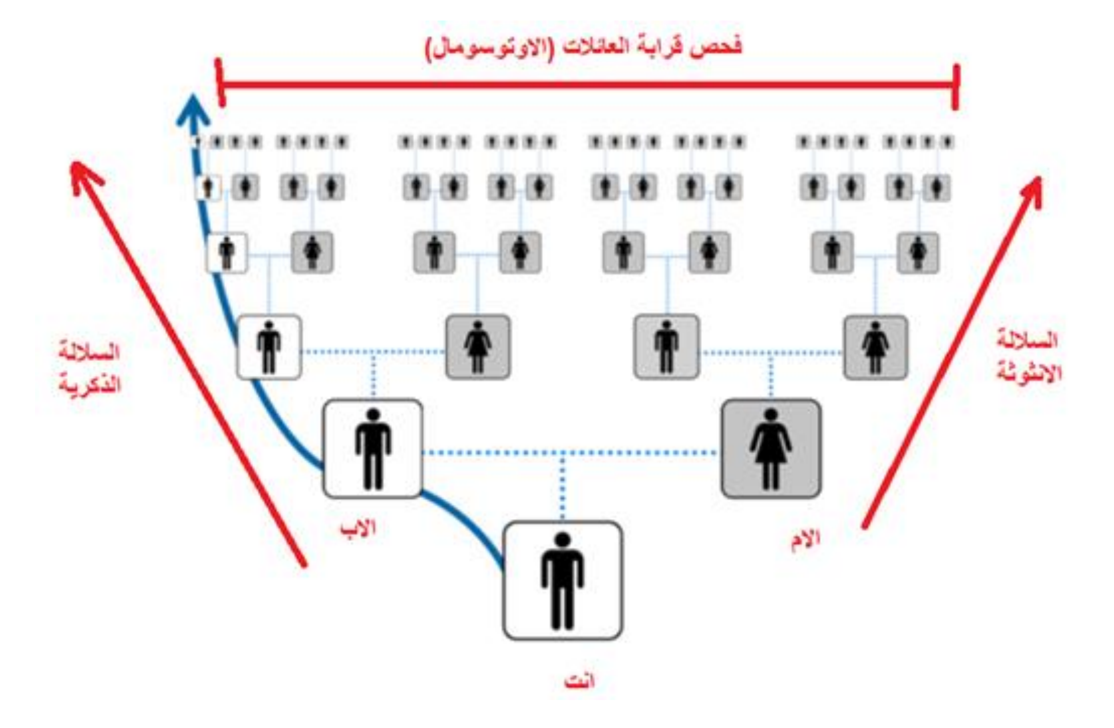


						جد/جدة الجد أو الجدة
			BOAZIZ		أبو/أم جد جدك أو جدتك	عم/عمة جد جدك أو جدتك خال/خالة جد جدك أو جدتك
				جد/جدة جدك أو جدتك	عم/عمة أبوجدك أو أم جدتك خال/خالة أبوجدك أو أم جدتك	ابنهم أو إبنتهم
			أبو/أم جدك أو جدتك	عم/عمة جدك أو جدتك خال/خالة جدك أو جدتك	ابنهم أو إبنتهم	حفيدهم/حفيدتهم
		جدك أو جدتك	عم/عمة أبوك أو أمك خال/خالة أبوك أو أمك	ابنهم أو إبنتهم	حفيدهم/حفيدتهم	ابن/إبنة حفيدهم أو حفيدتهم
	أبوك/أمك	عمك/عمتك خالك/خالتك	ابنهم أو إبنتهم	حفيدهم/حفيدتهم	ابن/إبنة حفيدهم أو حفيدتهم	حفيد/حفيدة الحفيد أو الحفيدة
أنت		إبنهم أو إبنتهم 1st cousin	حفيدهم/حفيدتهم 2nd cousin	ابن/إبنة حفيدهم أو حفيدتهم 3rd cousin	حفيد/حفيدة الحفيد أو الحفيدة 4cousin	ابن/إبنة أحفاد الحفيد أو الحفيدة 5th cousin

شكل يوضح درجات القرابة بالفاملي فايندر

ولو نفترض أن هندياً نقاوة أصلهُ مئة بالمئة، تزوج بامرأة عربية نقاوة أصلها مئة بالمئة، فسيكون طفل ٥٠٪ عربي، و٥٠٪ هندي، ولو تزوج هذا الطفل (أبوه هندي) بامرأة عربية نقاوة أصلها مئة بالمئة، وأنجب ابن فسيكون هذا الابن ٧٥٪ عربي و ٢٥٪ هندي.

ولو استمر التزاوج لأحفاد هذا الهندي لعشر أجيال من نساء عربيات نقاوة أصولهم مئة بالمئة، فسيكون حفيدهم العاشر أكثر من ٩٩٪ عربي، وأقل من ١٪ هندي، وسيصنف هذا الحفيد حسب الأوتوسوم أنه عربي، وحقيقة الأمر أن هذا الحفيد مصنف حسب السلالة الذكرية (Y) أنه هندي ولو تزوج لمئات الأجيال. وبذلك نعرف أن ما نشر[١] في بعض الأبحاث من تصنيف اعتماداً على الأوتوسوم هو غير ما ينسب على أساس السلالة الذكرية.



[١] وبهذا يتبين خطأ ما نشرتهُ قناة (ناشينال جغرافيك) عن نسبة العرب بإيران ومصر وتونس.

الاعتماد على فحص الفاملي فايندر لفحص الأبوة والبنوة:

تعتمد الفاملي فايندر على معادلات خوارزمية تستخدم كمية الجينات الموروثة من الآباء لتحديد القرابة بين الأشخاص، عادة تكون نصف الجينات متشابهة بين الأب وابنه باعتبار أن الابن يرث نصف الجينات من أمه والنصف الآخر من أبيه، ولا يشترط أن يرث الإخوة نفس الجينات من الآباء، فلربما تكون الجينات متشابهة بين ولد العم أكثر من الإخوة، وعليه ستخرج درجة القرابة بين ابن عم أقرب من الأخ بسبب كثرة الجينات المشتركة، وهذه حالة حقيقية موجودة بمشروع العراق الجيني يظهر فيه ابن العم بدرجة قرابة (أب/ابن) ويظهر أقرب من الأخ الشقيق، في حين تظهر الأخت بمكانها الصحيح، وعليه نقول يمكن الاعتماد على الفاملي فايندر لتخمين القرابة وخاصة الدرجة الأولى، ولكن لا يمكن الاعتماد عليها لفحص الابوة والبنوة.

Paternal (0) | Maternal (0) | Both (0)

	Match Date	Relationship Range	Shared Centimorgans	Longest Block	X-Match	Linked Relationship
ابن عم	12/21/2015	Father/ Son	3,384	267	X-Match	
اخت	01/27/2018	Full Sister	2,685	235	X-Match	
اخ	05/17/2018	Full Brother, Half Brother, Grandfather/ Grandson	2,420	194	X-Match	
بنت عم	03/11/2015	1st Cousin, Half Sister, Grandmother/ Granddaughter, Aunt/ Niece	1,184	85		

شكل يوضح القرابة بين اخ واخت وابن عم وبنت عم

تجربتي في بعض العينات[١]:

١. تم إرسال عينة أنثى إلى المختبر على أساس أنها ذكر، وقد أجابت الشركة أن العينة لا تحتوي على كرموسوم (Y)، فالعينة أما إنها لأنثى، أو العينة تالفة.

٢. تم إرسال عينة من (حك الجلد) إلى المختبر، وقد أجابت الشركة أن العينة تالفة.

٣. تم إرسال عينة من الدم (أخذ من الإصبع) وتم التحليل وخرجت النتيجة مطابقة لعينة نفس الشخص الذي تم أخذ لعابه.

٤. قمتُ بفحص عينة الفاملي فايندر للعينة أعلاه (عينة الدم)، ولكنها لم تتطابق (١٠٠٪) لعينة اللعاب، بل تطابقت بنسبة (٩٨٪) بسبب الخوارزميات الموجودة بالحاسوب، حيث خرج نسبة الشرق أوسطي بعينة اللعاب (٩٤٪)، وبالنسبة للدم فخرج بنسبة (٩٦٪)، وقد صنفت الشركة القرابة بين العينتين على أنها (أب/ابن)، وهذا دليل عدم الاعتماد على الفاملي فايندر لتقرير الأبوة والبنوة، بينما كانت نسبة المشاركة بينهما كالتالي:

Shared Centimorgans: 3,384

Longest Block: 267

X-Match

درجة القربة المتوقعة: Father / Son

---

[١] تم فحص السلالة الذكرية والماركرات بشركات الفاملي تري والفلجينيوم والواي سيك والدانتي لاب و23me وخرجت النتائج متطابقة فيما بينها.

٥. قمتُ بإرسال مستخلص (DNA) من عينة عظم لشخص متوفي بمساعدة الأستاذ الدكتور محمد الفحام -خبير علمي بالطب العدلي-، وكان جواب الشركة الاعتذار أنها لا تملك التقنية لمثل هذا الفحص.

٦. تم إرسال عينة من قرد النسناس، وكان جواب الشركة أن العينة لم تجتاز معايير الجودة.

٧.تم ارسال عينتين لاختين توؤم متماثل (من بيضة واحدة)، وكانت النتيجة تطابق ١٠٠٪ بالمكون الجيني، وكانت نسبة المشاركة بينهما كالتالي:

Shared Centimorgans: 3,384

Longest Block: 267

X-Match

وهي نفس التطابق بين عينة اللعاب والدم لنفس الشخص انف الذكر.

درجة القربة المتوقعة: Mother/ Daughter

في حين كانت نسبة المشاركة بين الاخوة الذين ليسو توائم متماثلة

Shared Centimorgans: 2,685 (اخ مع اخت)

2,420 لعينة اخرى (اخ مع اخ)

Longest Block: 207 (اخ مع اخت)

194 لعينة اخرى (اخ مع اخ)

X-Match

درجة القربة المتوقعة: Full Sister للاخت /Full Brother للاخ

كيف يتم تحديد نسبة السلف المشترك؟

لم يتحرّك الناس كثيراً في الماضي مقارنةً بالوقت الحاضر، وكانوا عادةً يتزوجون ضمن مجموعة عرقية أو دينية خاصة بهم، لذا تراكمت هذه التعدادات على مر الزمن. إذا كان الحمض النووي يحتوي على (SNP) يظهر فقط في المصريين، فإن الاحتمالات هي أن لديك سلفاً مصرياً. الاختبار الذي تم إجراؤه من خلال شركة (MyHeritage DNA) يفحص ملايين هذه الأجزاء الصغيرة من الشفرة الوراثية ويقارنها بقواعد بيانات العينة لإنشاء تقديرك العرقي. كلما زاد عدد نقاط (SNP) لديك التي تتطابق مع مجموعة عرقية معينة، كلما كان تقديرك العرقي أكبر لتلك المجموعة. كل شركة تختبر الحمض النووي تستخدم طريقة مختلفة لحساب العرق. وهذا يعني أنه إذا قمت بإجراء اختبار مع أكثر من شركة واحدة، على الرغم من أن الحمض النووي الخاص بك لا يتغير، فإن النتائج التقديرية للعرق لا تتطابق؛ لأن لكل شركة قواعد معلوماتية مختلفة تعتمد عليها[١].

---

[١] وعندي مثال عملي لذلك، فقد قمت بتحليل عينة واحدة عند أربع مختبرات، وكانت النتائج كالتالي:

أولاً: شركة (Family Tee DNA)، وكانت النتائج كالتالي: آسيا الصغرى (٨١٪)، غرب الشرق الأوسط (٤٪)، شرق الشرق الأوسط (٨٪)، أوروبي (٣٪)، إفريقيا (٣٪)، آسيا (١٪).

=

هل تختلف نسبة التكوين الجيني بين الأشقاء؟

نعم تختلف بين الأشقاء (باستثناء التوائم المتطابقة)[1]؛ لأن ما يعطيه لك الأبوان من الجينات ليس بالضروري نفس الجينات التي يعطياها لشقيقك.

في الرسم التوضيحي، يمكن للجدة الأبوية فقط تمرير الجينات الإيطالية، لذلك نصف جينات الأب هي الإيطالية (٥٠ ٪). لكن الجد الأبوي يمكن أن ينقل الجينات الإيرلندية أو الإسكتلندية، ولن يكون نصف كل واحد منها على الدوام. في هذه الحالة، تم تمرير المزيد من الجينات الإيرلندية من الجينات الإسكتلندية.

=

ثانياً: شركة (Ancestry)، وكانت النتائج كالتالي: قوقازي (٥٠٪)، شرق أوسطي (٤٥٪)، اشكنازي (٣٪)، شمال أوروبا (١٪)، جنوب آسيا (١٪).

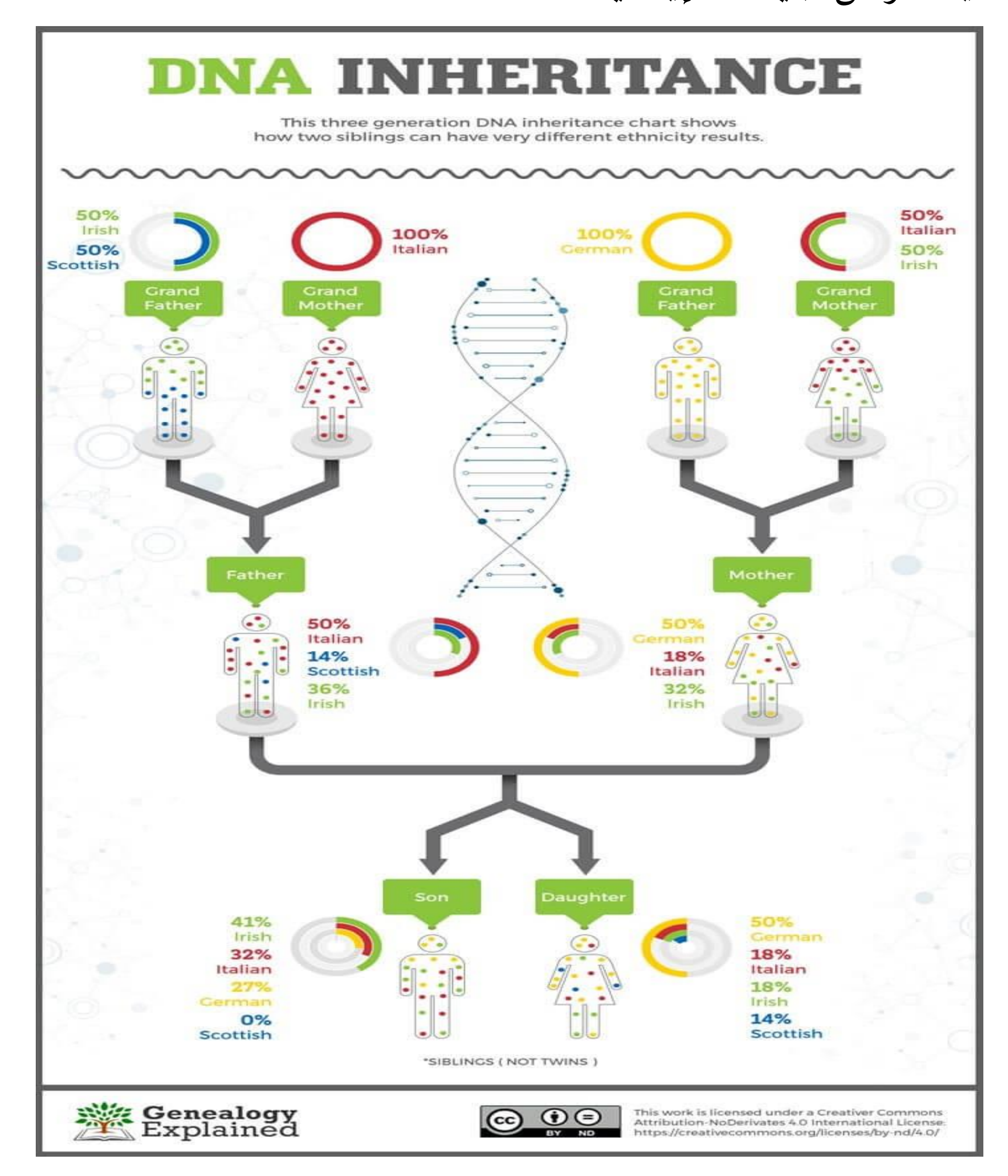
ثالثاً: شركة (23andme)، وكانت النتائج كالتالي: غرب آسيا (٨٧٪)، شمال إفريقيا (٤٪)، إيطالي (٥, ٣٪)، اشكنازي (١, ٠٪)، جنوب أوروبا (٥, ١٪)، شرق إفريقيا (٢, ٠٪).

رابعاً: شركة (MyHeritage)، وكانت النتائج كالتالي: غرب آسيا (٧٢٪)، شرق أوسط (٩, ٢٣٪)، أوروبا (٥, ٢٪)، إفريقيا (٦, ١٪).

خامساً: شركة (GEDmatch)، وفيها عدة قواعد بيانية مختلفة للمقارنة وكل مقارنة مع قاعدة بيانية تعطي نسب مختلفة.

[1] هناك بحوث نشرت مؤخراً تبين أن هناك اختلاف حتى بالتوائم المتماثلة، وهذه البحوث ما زالت قيد الدراسة.

أنظر إلى الجانب الأمومي، وسوف ترى الشيء نفسه. تم تمرير الجينات الإيرلندية أكثر من الجينات الإيطالية[١].

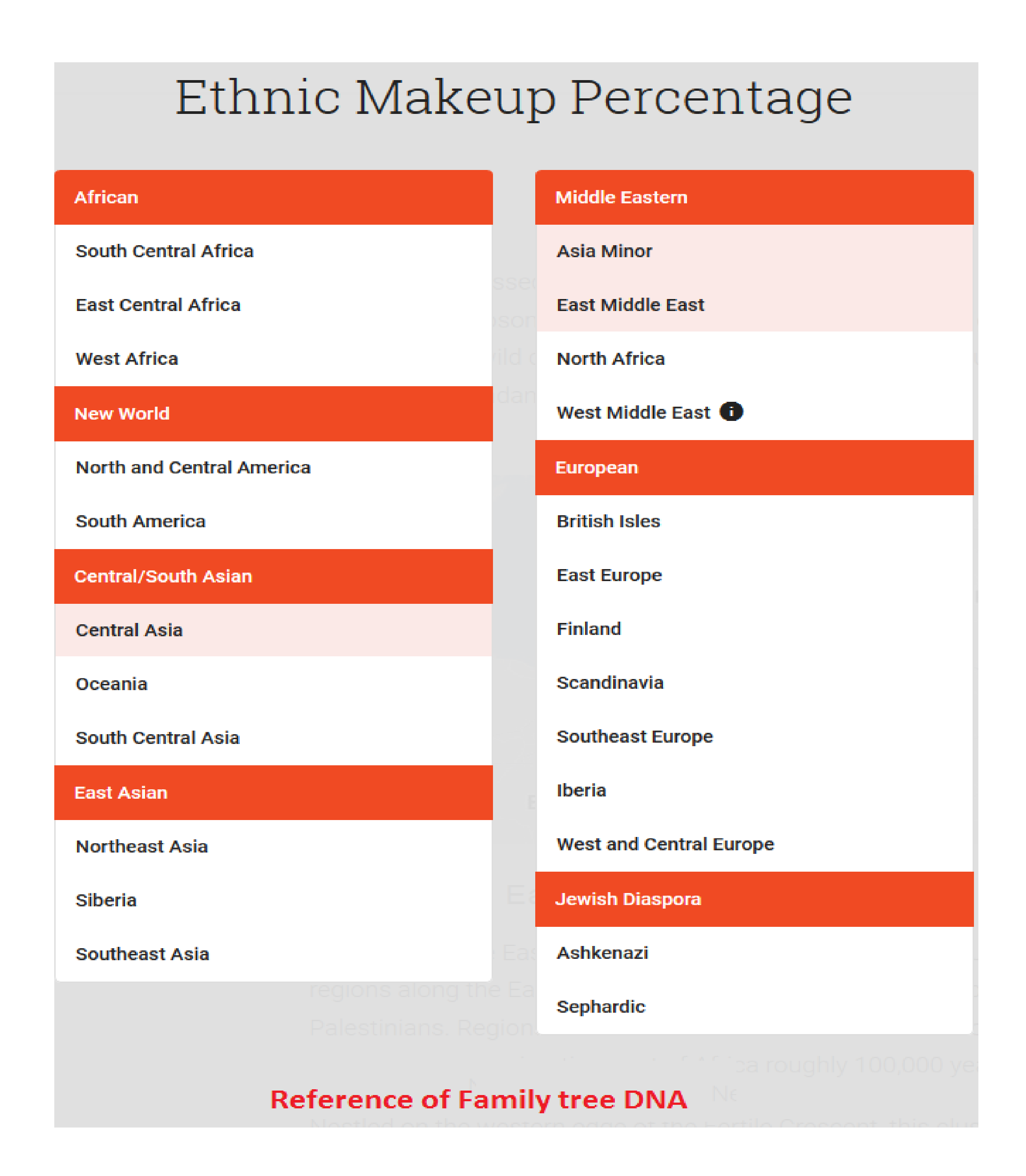


---

[١] موضوع منشور على موقع (myheritage).

https://blog.myheritage.com/2018/08/dna-can-siblings-have-/different-ethnicity-estimates.

وهنا أنشر نتائج فاملي فايندر لمجموعة من العينات العراقية، والتي أخذتها بنفسي بصورة انتقائية من مختلف أنحاء العراق، ومختلف الديانات والعشائر، وقد استأذنت صاحبها بالنشر دون ذكر الاسم (فقط رمز بالحروف مع ذكر اسم المحافظة) وقد اعتمدتُ على تصنيف (مقياس) شركة فاملي تري؛ لإعطاء النسب المئوية للتكوين العرقي:



دراسة عن المكون الجيني لبعض العينات العراقية:

المنطقة	الشرق الاوسط				يهود		اسيا			افريقيا		اوربا		امريكا	
	اسيا الصغرى	شرق شرق اوسط	غرب الشرق الاوسط	شمال افريقيا	سفرديم	اشكناز	اسيا الوسطى	جنوب اسيا الوسطى	شمال شرق اسيا	شرق وسط افريقيا	غرب افريقيا	شرق اوربا	جنوب شرق اوربا	امريكيا الجنوبية	امريكا الشمالية والوسطى
	تركيا وارمينيا	الساحل الجنوبي لبحر قزوين في إيران وجنوبها لتشمل عمان والمملكة العربية السعودية واليمن	الحدود الشرقية لمصر والأردن ولبنان وفلسطين	تونس وشمال المغرب والجزائر	ايبريا على طول شواطئ البحر الأبيض المتوسط	البلدان التي كانت تقع داخل وسط وشرق أوروبا	باكستان الحالية وكشمير وشمال الهند وغرب النيبال	جنوب الهند الحالي وسريلانكا	الصين الحالية ومنغوليا واليابان وكوريا وسيبيريا وكازاخستان	إثيوبيا الحالية ، والمنطقة الجنوبية من الصومال ، والسودان ، وجنوب السودان ، وأوغندا ، وكينيا ، وتنزانيا ، والجانب الشرقي لجمهورية الكونغو الديمقراطية ، وزامبيا.	تشاد والنيجر ليسوتو وسوازيلاند	لاتفيا الحالية ، جنوبًا إلى أوكرانيا ، ورومانيا ، والجزء الشمالي من بلغاريا ، والغرب على طول الطرف الشرقي من دول البلقان إلى بولندا والنصف الشرقي من ألمانيا	إيطاليا واليونان ودول غرب البلقان من بلغاريا إلى كرواتيا.	كوبا وجزر البحر الكاريبي والمناطق جنوب نيكاراغوا ، وإلى أقصى الجنوب مثل الأرجنتين وشيلي	جنوب شرق ألاسكا إلى النصف الغربي من الولايات المتحدة وينتهون في الجزء العلوي من نيكاراغوا
ملكشاه واسط	٨٦						١٢								٢

ق رغ بغداد	٥٥	١٧	٣	٢	٨		١٠		٢	٢	١				
ف ر ميسان	٤٠	٢٣	٢٣				١٠			١	٣				
قل واسط	٥٣	١٨	٩				١٦			٣	١				
ح د واسط	٧٣	٥	١٢				١٠								
ا ح موصل	٥٧	٥	٢٧			٣	٦	٢							
ص د تكريت	٣٦	٩	٣٥		٨	٢	٩			٠,٥				٠,٥	
ح ن النجف	٥٩	١٦	١٩	١			٤			٢					
طرق ج بغداد	٦٢	٥	٩				٢٠		١				٣		
م ش ع بصرة	٤٧	٢٢	١٤				١٢			٣	٢				
ن ج بصرة	٦٠	١٤	٧				٧	٤		٤	٤				
ناصرية	٢٩	٣٠	٢٩				٨		١		٣				
عرج بغداد	٥٣	١٧	٢٣				٥	١		١					
ف ر عمارة	٥٨	١٥	١١				١٣			١,٥	١,٥				
يهودي بغداد	٥١	٧	١٨		٦		٢					٦			
و ق تكريت	٧٠	١١	١٢				٤		٢	١					

ع م ش عنه	٨١	٨	٤				١	١		١		٣			
ف ط ع عنه	٧٧	٩	٤	١			٦	١,٥		١,٥					
خ ق عنه	٨٦	٦	٢					١,٥		١,٥					
يهود عنه	٤٤	١١	١٤		٣١										
يهود هيت	٦٥	٦	٢٦	١								٢			
يهود بغداد	٧٣	١٥	٤		٨										
م ح تكريت	٦٣	١٥	٢	١	١٠		٥			٣				٠,٥	٠,٥
ح ديالى	٦٣	١	١٣				١٦			١		٣		٠,٥	٠,٥
صابئي عمارة	٥٨	١٣	١٥		٧		٧				٢				
م واسط	٤	٢٣	٤٩			٢	٩					١١			
مر الناصرية	١٥	٢٢	٤٧	٢			١٢				١			١	
زن ك خانقين	٧١	١٠	١				١٨								
يزيدي سنجار	٦٣		١٥		٢		١٤					٦			
تركمان كركوك	٨٤	٣	٤				٩								

كردي عفرة	٧٦		٦				١٣						٢			٢
ق س تكريت	٣٨	١٦	٣٦			٢	٦				٢					
م ح سماوة	١٥	٤٩	٢٧			٢	٤			١	1.5					0.5
ب د ر موصل	٢٨	٣٤	١٥		١٦		٢			٢	٣					
مسيح موصل	٧٦	٣	١٧			٢	٢									
ج ر ب موصل	٢٣	٦٩	٦							٢						

الاستنتاجات:

١. إن مكون الشرق الأوسط هو المكون الغالب عند العراقيين حيث يمثل نسبة لا تقل عن (٧٦٪).

٢. وأكبر مكون للشرق الأوسط هو آسيا الصغرى، والتي تشمل بلاد الأناضول والأرمن والسريان، وتقل هذه النسبة عند العشائر البدوية، على عكس مكون الشرق شرق أوسطي (الخليج) فإنها تزداد عند العشائر البدوية، أو التي أصلها بدوية، وتقل جداً أو تنعدم عند العشائر غير العربية.

٣. وجود المكون غرب الشرق الأوسط (الشام)، عند أغلب العراقيين وبصورة واضحة، ومتباينة، بغض النظر عن الديانة أو القومية أو السكن.

٤. شحة وقلة مكون الشمال الإفريقي، عند العراقيين عامة.

٥. مكون يهود السفرديم، هو السائد على يهود العراق، وهناك حوالي (٢٥٪) من العراقيين يحملون جينات يهودية سفرديم، تتراوح كمعدل (٢٪-١٠٪) وتكثر بمنطقة تكريت، والموصل، بغض النظر عن الديانة والعشيرة، في حين أن مكون الاشكناز جداً قليل في العراقيين، وإن وجد فإنهُ لا يتعدى (٢٪).

٦. نلاحظ أن أغلب العراقيين يحملون جينات من آسيا الوسطى وتزداد هذه النسبة كلما اتجهنا جنوب العراق.

٧. قلة مكون جنوب آسيا الوسطى، وشمال شرق آسيا عند العراقيين بصورة عامة، وإن وجدت فإنها لا تتجاوز (٢٪) كمعدل عام.

٨. قلة الجينات الإفريقية عند العراقيين عموماً، وإن وجدت فإنها لا تتجاوز (٢٪) كمعدل عام.

٩. وجود جينات وإن كانت قليلة من جنوب شرق أوروبا وتقل أو تنعدم جينات شمال أو شرق أوروبا.

١٠. ندرة جينات سكان الأمريكيتين الأصليين عند العراقيين.

١١. لا توجد علاقة بين السلالات الذكرية (العشيرة) وتحليل الفاملي فايندر.

١٢.قلة تأثير الأديان على الفاملي فايندر.

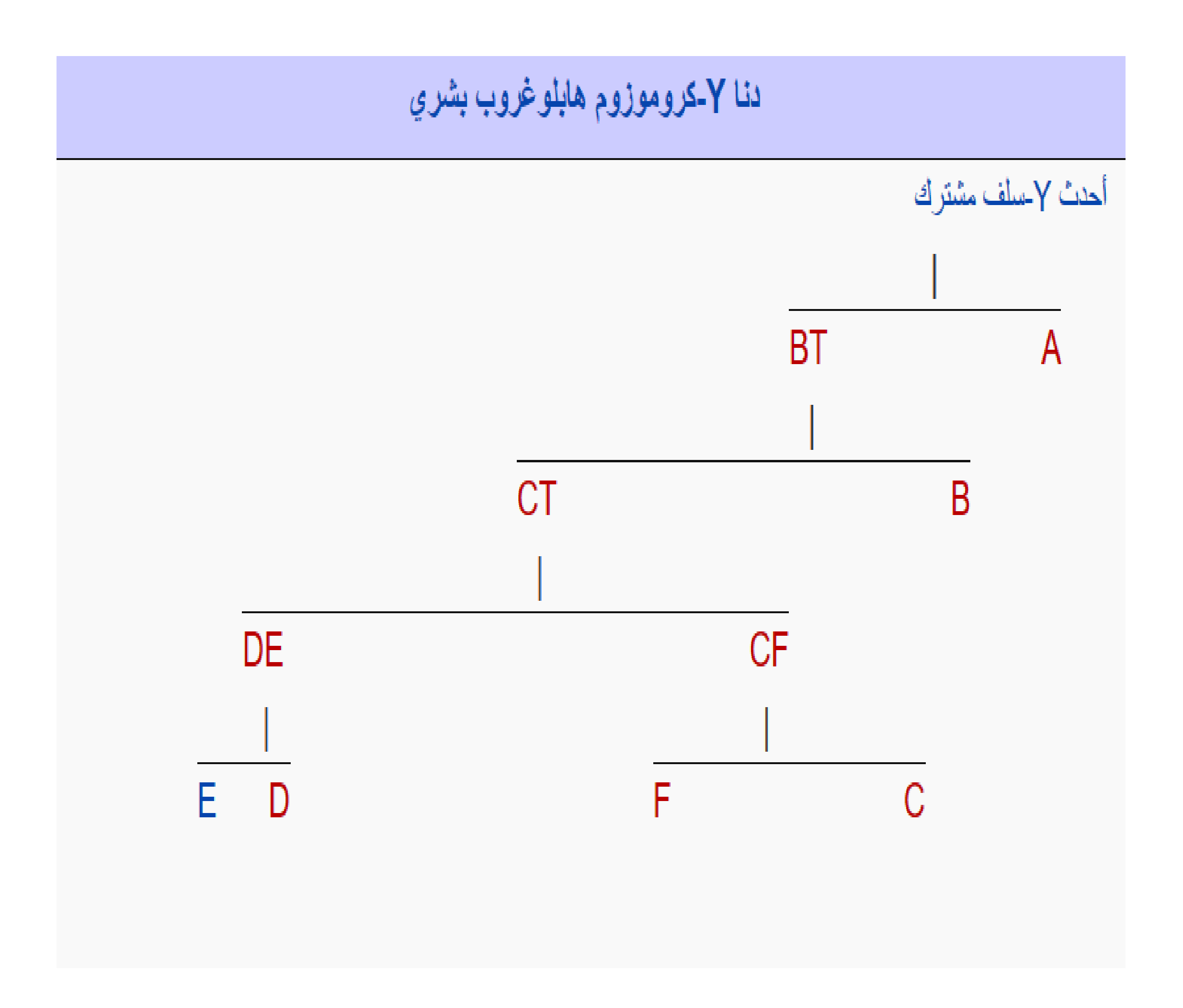
١٣.تأثير واضح للمنطقة (بغض النظر عن العشيرة) على نتائج الفاملي فايندر.

١٤.في دراسة أخرى أجراها المشروع العراقي على بيانات أخرى وجد تأثير دول الجوار على مكون العراق، فنلاحظ تأثير المكون الشامي، على مدن غرب الموصل، وغرب الأنبار، وتأثير المكون التركي على شمال العراق، وتأثير مكونات الجزيرة العربية على بادية السماوة، وتأثير المكون الفارسي للمناطق المحاذية لإيران.

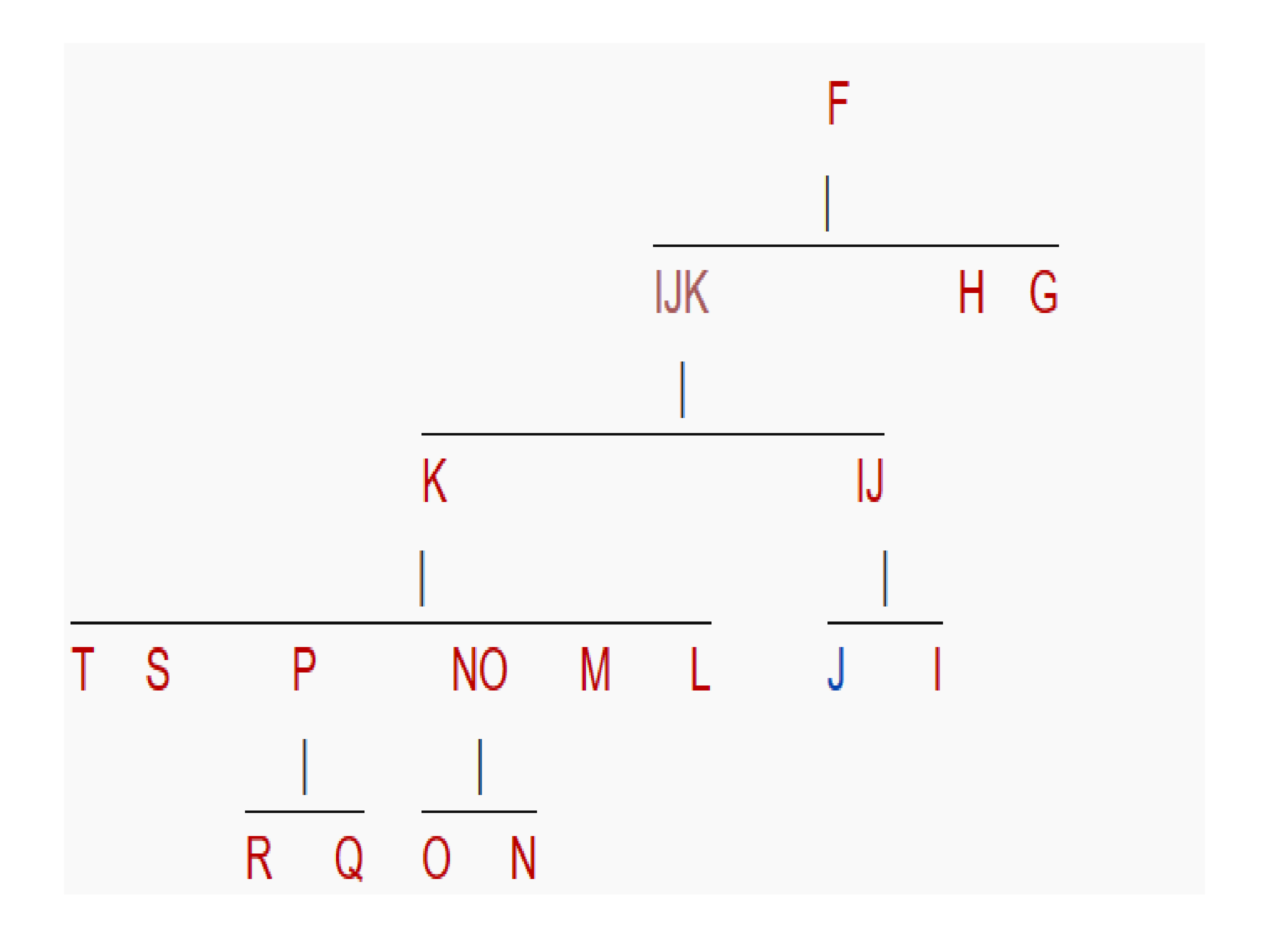
السلالة الذكرية (Y-DNA Haplogroup):

هو مجموعة جينات بشرية يجري تحليلها على كروموسوم (Y)؛ أي من الأب حصراً. يمكن بدراستها تعيين السلالات والنسل. وتشير إلى مجموع السكان الذين يرجعون إلى أصل واحد (مجموعات عرقية)، وقد قسمت إلى عشرين سلالة أعطيت حروف لاتينية تبدأ بالحرف (A) وتنتهي بالحرف (T).

لكن حقيقة التقسيم أن السلالات الذكرية تقسم إلى ستة سلالات رئيسية (A-F).



أما بقية السلالات الأربع عشر (G–T)، فكلها أحفاد السلالة (F).



تنقسم كل سلالة إلى تفرعات، وهذه التفرعات تنقسم إلى تفرعات أصغر... وهكذا، تستمر التفرعات لتكون شجرة من التفرعات تتصل بالسلالة الأم، وتسمى الشجرة الجينية.

تلتقي كل هذه السلالات بسلف مشترك (Y-MRCA[١]) أطلق عليه (كرموسوم آدم واي)، أو ما يسمى (Y-chromosomal Adam).

جاءت التسمية اقتباساً من شخصية آدم (عليه السلام) المذكورة في الديانات الإبراهيمية، آخر دراسة نشرت (٢٠١٣م) قدرت عمر (Y-Adam) بحدود٢٠٠ ألف سنة[٢].

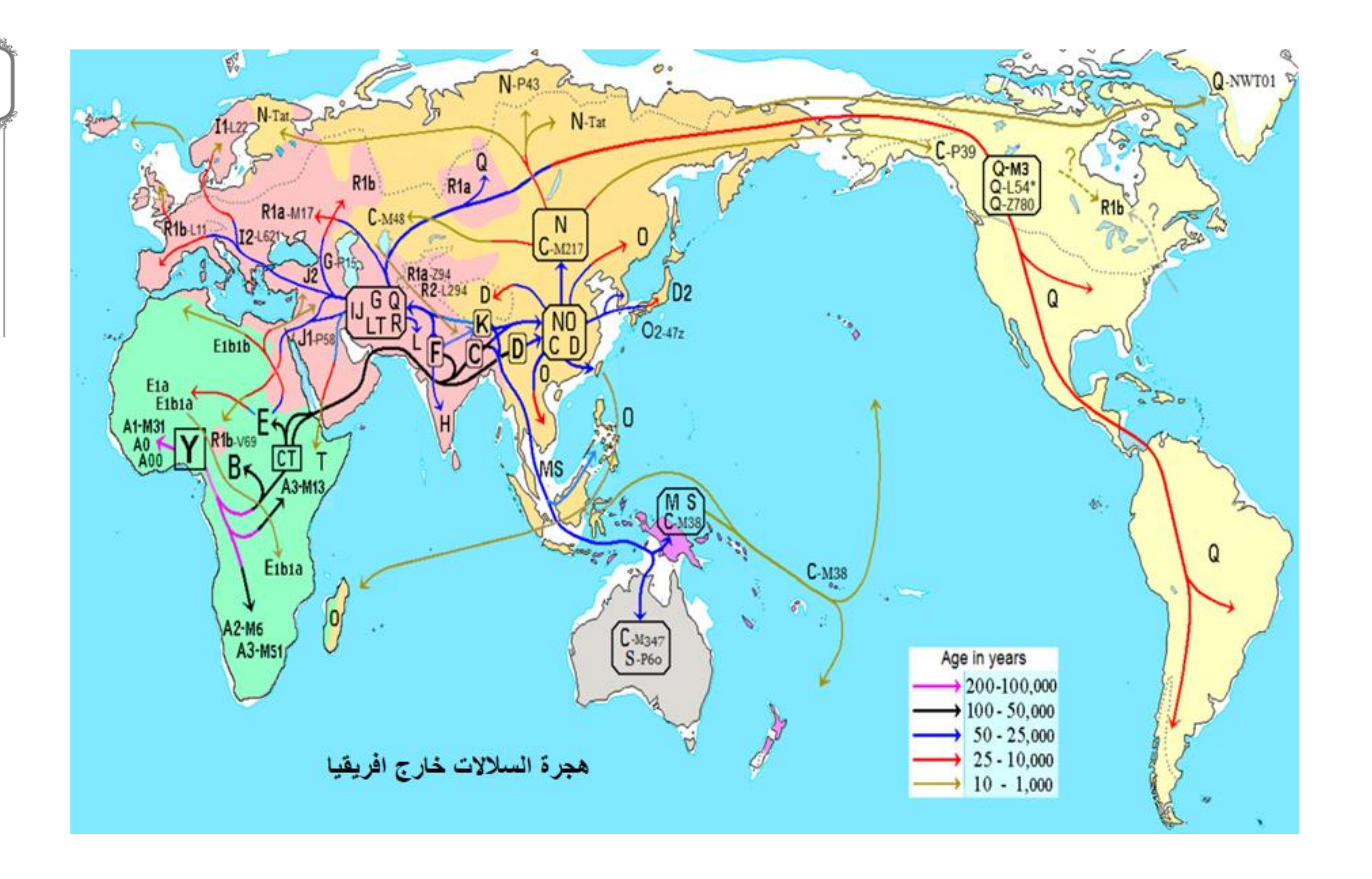
وبذلك تكون هذه الدراسة أن حواء الميتوكوندرية عاشت نفس فترة كروموسوم واي آدم، في حين تقدر شركة (Yfull) عمر البشرية بحوالي (٢٣٥) ألف سنة. وتبقى كل هذه الدراسات هي دراسات علمية حسب اجتهاد الباحث اعتماداً على معدل عمر التطفر.

وبعد قرابة مائة وثلاثون عاماً على صدور كتاب "نشأة الإنسان" لتشارلز داورين يكتشف العلماء أن جميعَ البشر جاءوا من أصلٍ واحد " أبٍ واحد وأُمٍ واحدة"؛ لتنتهي خرافة أن الإنسان تطور من قرد.

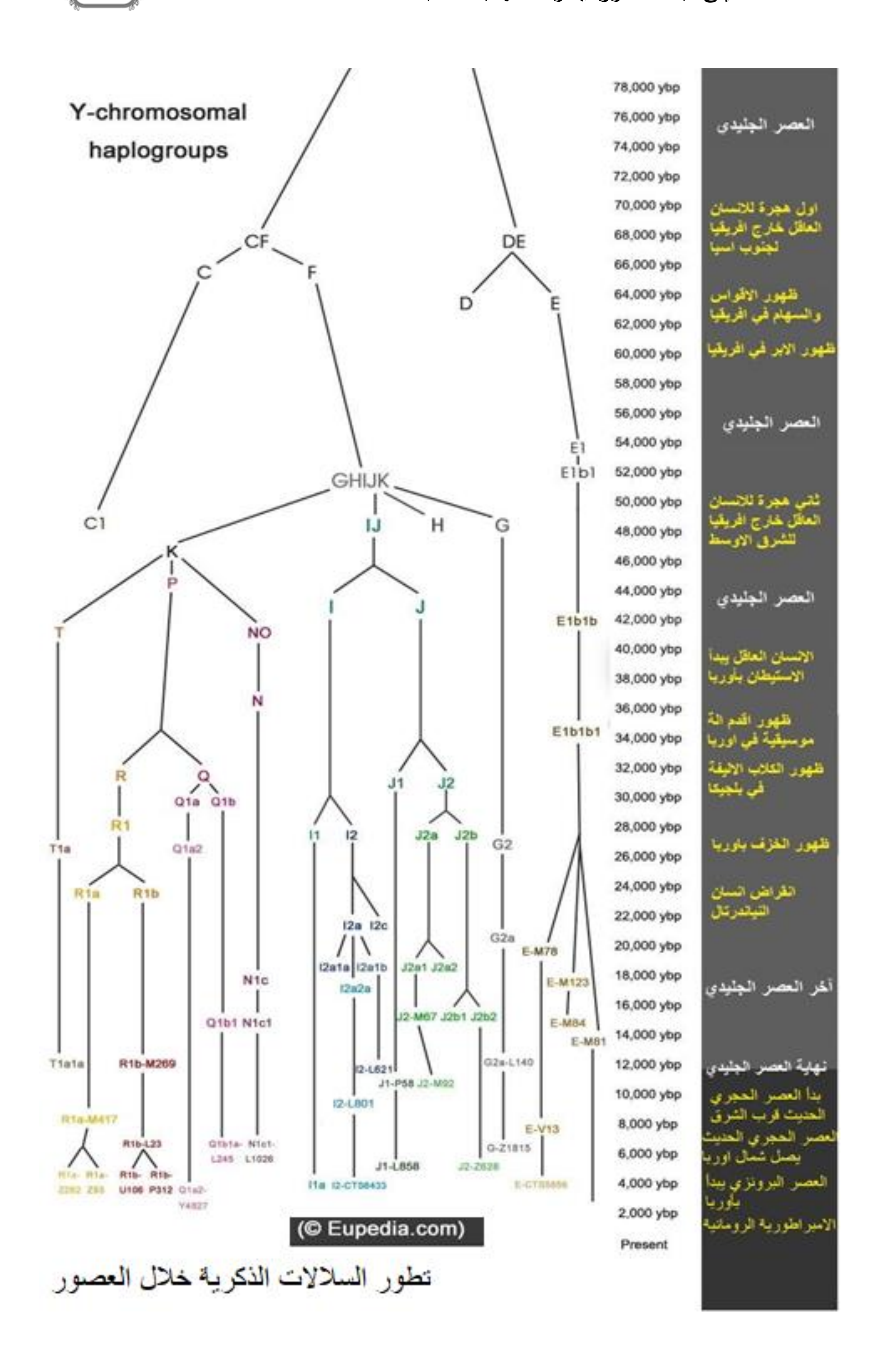
---

[١] أحدث سلف مشترك، ويرمز له (TMRCA) وهو اختصار (The Most Recent Common Ancestor) وهو الفرد الأحدث الذي تنحدر منه كل أفراد المجموعة.

[٢] European Journal of Human Genetics. **22** (9): 1111–16. 2014



هجرة السلالات خارج افريقيا



تطور السلالات الذكرية خلال العصور

بعض المصطلحات المستعملة:

قبل البدء بشرح السلالات وانتشارها هناك مصطلحات يجب توضيحها:

أولاً: التحور (single nucleotide polymorphism): ويرمز لها اختصاراً (SNP).

هذا النوع من الطفرات هو عبارة عن تغير في نيوكليوتيد واحد فقط (ضمن منطقة من الجينوم لا تضم أي جين)، بمعنى أبسط هو تغير في ترتيب القواعد النتروجينية في شريط الدنا . هذا النوع من الطفرات هو أبطأ حدوثاً من (STR). الباحثون لا يدرسون طفرة واحدة فقط ولكنهم يدرسون مجموعة من الطفرات. إذا كانت نفس الألائل موجودة لدى عدد من الأشخاص فهذا يعني أنهم يتحدرون من أصل واحد.

مثال ذلك:

كان الترتيب في الأب: AT=GC

وتغير في الإبن إلى: GC=AT

وتصنف التحورات إلى قسمين:

١. تحور غير مستقر وهي التحورات التي قد تعطي نتائج متناقضة مثل تحور (L222.2) فتجده يعطي سالب لعينة ويعطي موجب لأخيه أو ابنه.

٢. تحور مستقر وهو تحول يعطي نتائج حقيقية عند فحصه لجميع الأقارب، ويعطى باللون الأخضر، ومن خلال عمر التحور نستطيع معرفة عمر الالتقاء بين المجاميع.

ثانياً: الماركر (short tandem repeat markers): ويرمز لها اختصاراً (STR) الطفرات التي تستخدم في تحديد الأبوة هي عادة الطفرات التي توجد في أماكن غير مؤثرة من الجينوم (في noncoding DNA). هذه المناطق هي عبارة عن تسلسل من النيوكليوتيدات (أليل allele) قد يصل طوله إلى مئات النيوكليوتيدات. وبصورة أبسط هو تغير في عدد تكرار القواعد النيتروجينية، اختصاصيو الجينات يدرسون عدداً من هذه المناطق ويقارنونها بين شخصين أو عدة أشخاص. لو كانت نفس الألائل -جمع أليل- موجودة لدى جميع هؤلاء الأشخاص فهذا يعني أنهم أقرباء (يتحدرون من أصل واحد).

الطفرات التي توجد في (STRs) تصلح لتحديد الأبوة؛ لأنها تظهر بسرعة نسبية مقارنة بأنواع أخرى من الطفرات، ولكن لو أردنا دراسة تاريخ البشر منذ عشرات آلاف السنين فاستخدام مثل هذا النوع من العلامات هو أمر غير عملي.

مثال ذلك:

كان التكرار في الأب AT=GC مكررةُ (١٠) مرات على سلم الحمض النووي ثم تغيرت في الإبن إلى (١١) نسخة أو (٩) نسخ.

شرح الفرق بين الماركرات والتحورات وحالاتها SNPs vs. STR

• مرجع الشريط الجيني: ACTGAGTCATCATCATCATCGT ...

قواعد جينية — ماركر أو علامة TCA متكررة 4 مرات

حالة زيادة مرات تكرار الماركر مع تحور في قاعدة جينية واحدة — ماركر أو علامة TCA متكررة 5 مرات — تحور T إلى A

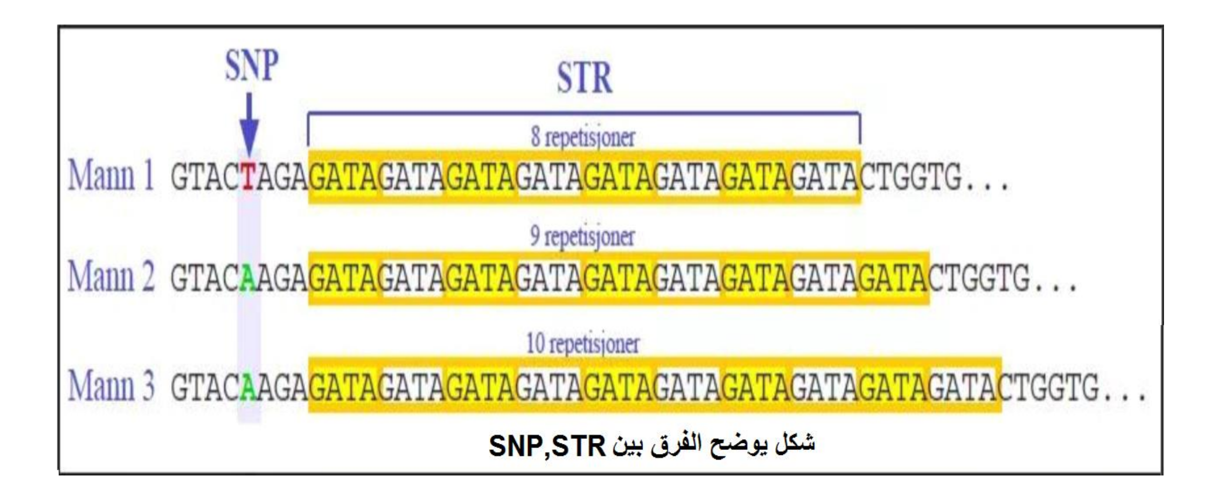
• أحمد: ACAGAGTCATCATCATCATCATCGT ...

حالة زيادة مرات تكرار الماركر مع تحور حذف قاعدة جينية واحدة — ماركر أو علامة TCA متكررة 5 مرات — تحور AG إلى A

• محمد: ACTGATCATCATCATCATCATCGT ...

حالة عدم تغير في مرات تكرار الماركر مع تحور إضافة قاعدة جينية واحدة — ماركر أو علامة TCA متكررة 4 مرات — تحور A إلى AG

• عبدالله: AGCTGAGTCATCATCATCATCGT ...



شكل يوضح الفرق بين SNP,STR

قد تكون هناك ماركرات تميز فئة من الناس (عشيرة) من خلال هذه الماركرات يمكن التنبؤ بالسلالة وبالتحور التي ستكون عليه هذه الماركرات:

فمثلاً الماركر (DYS388) يكون تكراره (١٣) عند أشخاص يدعون أنهم آشوريون وهو متواجد في شمال العراق، ومتوقع أن تحورهم على سلالة (J1) سيكون (Z1842).

هناك نوعان من الماركرات: ماركر سريع التحور، وتحدث الطفرة به خلال أجيال قلية مثل: (DYS439) ويحدث خلال (٢٠٠) سنة تقريباً،

ومارکر بطيء التحور، وتحدث الطفرة به خلال فترات زمنية بعيدة مثل (DYS388) ويحدث كل (٤٥٤٥) سنة، وتعطي شركة فاملي تري ألوان لتميز سرعة الماركرات، فاللون الأحمر الماروني سريع واللون السماوي متوسط واللون الأزرق الغامق بطيء.

DYS393 DYS390 DYS19 DYS391 DYS385 DYS426 DYS388 DYS439 DYS389I DYS392 DYS389II DYS458 DYS459 DYS455 DYS454 DYS447 DYS437 DYS448 DYS449 DYS464 DYS460 Y-GATA-H4 YCAII DYS456 DYS607 DYS576 DYS570 CDY DYS442 DYS438 DYS531 DYS578 DYF395S1

DYS590 DYS537 DYS641 DYS472 DYF406S1 DYS511 DYS425 DYS413 DYS557 DYS594 DYS436 DYS490 DYS534 DYS450 DYS444 DYS481 DYS520 DYS446 DYS617 DYS568 DYS487 DYS572 DYS640 DYS492 DYS565

من خلال أرقام الماركرات يمكن معرفة السلالة بشكل تخميني من خلال المتنبئ الجيني (predict[1]) وهنا تعطى السلالة باللون الأحمر تميزاً عن الأخضر الذي يعطي نتيجة أكثر تأكيداً بأن الفحص تم على التحور. وكلما زاد عدد فحص الماركرات كانت النتيجة أدق.

ثالثاً: التكتل (cluster): وهو مجموعة من العينات العشوائية لنفس الموروث متباعدة بالمسافات الجينية من مناطق مختلفة.

---

[1] وهناك عدة متنبئات مستخدمة لهذا الغرض اشهرها:

/http://www.nevgen.org

/http://predictor.ydna.ru

http://members.bex.net/jtcullen515/haplotest.htm

سلوك الماركر	بطيء	بطيء	بطيء جدا	بطيء جدا	سريع جدا - سريع جدا	بطيء جدا	متوسط	متوسط	بطيء	بطيء جدا	متوسط
معدل عمر الماركر	3725.33	3707.00	5566.00	5586.17	312.62 - 103.66	19723.00	1473.39	1233.22	3710.67	5074.67	1841.89
ID	DYS393	DYS390	DYS19	DYS391	DYS385	DYS426	DYS388	DYS439	DYS389i	DYS392	DYS389ii
سلوك الماركر / رقم العينة	بطيء	بطيء	بطيء جدا	بطيء جدا	سريع جدا - سريع جدا	بطيء جدا	متوسط	متوسط	بطيء	بطيء جدا	متوسط

سريع جدا	بطيء جدا - بطيء جدا	بطيء جدا	بطيء جدا	سريع جدا	بطيء	بطيء	سريع جدا	سريع - سريع - سريع - سريع
231.41	11044.00 - 11022.00	5500.00	5527.50	398.44	2225.67	2905.83	194.74	807.44 - 1211.22 - 1212.44 - 1206.33
DYS458	DYS459	DYS455	DYS454	DYS447	DYS437	DYS448	DYS449	DYS464
سريع جدا	بطيء جدا - بطيء جدا	بطيء جدا	بطيء جدا	سريع جدا	بطيء	بطيء	سريع جدا	سريع - سريع - سريع - سريع

متوسط	متوسط	متوسط - متوسط	متوسط	متوسط	سريع جدا	سريع جدا	سريع جدا - سريع جدا	سريع جدا	بطيء
1639.00	1815.00	1747.78 - 1742.89	908.72	1596.83	352.81	352.81	345.48 - 114.89	120.46	3296.33
DYS460	Y-GATA-H4	YCAII	DYS456	DYS607	DYS576	DYS570	CDY	DYS442	DYS438
متوسط	متوسط	متوسط - متوسط	متوسط	متوسط	سريع جدا	سريع جدا	سريع جدا - سريع جدا	سريع جدا	بطيء

بطيء	بطيء جدا	بطيء - بطيء جدا	بطيء جدا	بطيء جدا	بطيء	بطيء جدا	بطيء	بطيء	بطيء	سريع - سريع	سريع
2130.33	6391.00	6303.00 - 3146.00	19140.00	6347.00	3184.50	9570.00	2115.67	2126.67	3206.50	697.89 - 1048.67	702.78
DYS531	DYS578	DYF395S1	DYS590	DYS537	DYS641	DYS472	DYF406S1	DYS511	DYS425	DYS413	DYS557
بطيء	بطيء جدا	بطيء - بطيء جدا	بطيء جدا	بطيء جدا	بطيء	بطيء جدا	بطيء	بطيء	بطيء	سريع - سريع	سريع

بطيء جدا	بطيء جدا	بطيء جدا	سريع جدا	بطيء جدا	سريع	سريع	سريع	سريع	سريع	بطيء	بطيء	بطيء	بطيء جدا	بطيء	بطيء
02.00	9735.00	6380.00	353.83	6435.00	1090.83	1035.83	1048.67	724.78	1067.00	3206.50	3190.00	3201.00	6424.00	3206.50	2145.00
DYS594	DYS436	DYS490	DYS534	DYS450	DYS444	DYS481	DYS520	DYS446	DYS617	DYS568	DYS487	DYS572	DYS640	DYS492	DYS565
بطيء جدا	بطيء جدا	بطيء جدا	سريع جدا	بطيء جدا	سريع	سريع	سريع	سريع	سريع	بطيء	بطيء	بطيء	بطيء جدا	بطيء	بطيء

شكل يمثل عمر سرعة تحور الماركر من تصميم الاستاذ خالد المبيلش

فحص السلالات الذكرية[1]:

ويجري هذا الفحص على الذكور حصراً، لأنها تتم على الكروموسوم (Y) والموجود عند الذكور فقط. وهذا الفحص يتم لمعرفة نوع السلالة الذكرية، ولا يتأثر بالخؤولة نهائياً، لأن هذا الكروموسوم يورث من الأجداد ابتداءً من آدم

---

[1] وهنا لا بد من توضيح مسألة مهمة يخطأ بها كثير من الناس، وهي أن تحليل السلالة الذكرية لا يخرج لك نسب العشيرة أو أصول العشيرة القديمة، كالعدنانية والقحطانية ومضر وربيعة؛ لأن السلالات تكونت قبل الشعوب، وحقيقة الأمر أن الغرض من التحليل هو مطابقة عينتين ومعرفة الترابط بينهما، وعندما تخرج نتيجة لشخص لا يعرف نسبه، مطابق لشخص معروف النسب، فإننا نقول لهذا الشخص أنتما أقرباء بعمر زمني كذا، بغض النظر عن الموروث، (حيث يتم تعريف العينة المجهولة النسب بناءً على مطابقة عينة معلومة النسب)، قد تصح النسبة لعشيرة حديثة التكوين (كبيت أو أسرة) خرج عليها صرحاء القوم وتكتلوا على تحور معين. مثال: خروج عائلة آل جفال في مدينة عانة على تحور (FGC37329) من السلالة (T). أما النسب إلى الموروث الجاهلي فيصعب النسب إليه؛ لأننا لا نعرف طبيعة التداخل العشائري قبل آلاف السنين، فقد يكون صريح النسب اليوم هو مجهول النسب بالأمس البعيد، اللّهم إلا في حالة **عملية** واحدة، وهي الحصول على عينة من قبور الأجداد الأصليين كطيء أو مضر أو مذحج أنفسهم، واستخراج تحوراتهم ومطابقتها مع ما موجود عند القبائل، الآن في هذه الحالة يمكن الجزم بالموروث الجاهلي وغير ذلك فيبقى كخرط القتاد.

(عليه السلام) ويورث للأبناء ونزولاً، ويمكن معرفة السلالة من خلال فحصين:

الأول: فحوصات تجري على الماركرات، وتكون على عده ماركرات وكلما زاد عدد الماركرات المفحوصة كانت الدقة أكثر. وتدخل هذه النتائج على حاسبة متنبأ جيني يسمى (predictor) من خلاله يتم معرفة السلالة. وأشهر الماركرات التي يتم فحصها: (**Y12, Y25, Y37, Y67, Y111,Big Y500,Y700**).

الثاني: ويتم من خلال فحص تحور معين (SNP)، هذا التحور هو يمثل الجد الجامع، وفحص التحور قد يكون على تحور معين أنت تعتقد أنه جد لك، أو تكون على مجموعة تحورات تخمينية تطرحها الشركة حوالي مئة وخمسين تحور منتقاة من الشركة تسمى الشريحة (SNP pack)، وقد يكون فحص شامل لكل الكروموسوم الذكري، ويسمى (big Y) وفي شركات أخرى يسمى (Full genomes) أو (Whole genomes)، وفائدة الفحص الشامل هو اكتشاف تحورات جديدة وصغيرة الأعمار.

الفرق بين تحاليل الشاملة للكروموسوم[1]:

(Big Y): ويفحص (٩,٣٠٠,٠٠٠) قاعدة، تحور لكل أربع أجيال تقريباً وعمر التحور التقريبي (١٢٠) سنة.

(Y Elite): ويفحص (١٤,٠٠٠,٠٠٠) قاعدة، تحور لكل ثلاث أجيال تقريباً وعمر التحور التقريبي (٨٥) سنة.

(Whole genomes): ويفحص (٢٠,٠٠٠,٠٠٠) قاعدة، تحور لكل جيلين تقريباً وعمر التحور التقريبي (٦٥) سنة.

(Long read): ويفحص (٢٠,٠٠٠,٠٠٠) قاعدة، تحور لكل جيلين تقريباً وعمر التحور التقريبي (٦٥) سنة. فحص اللونغ ريد يتكون من مرحلتين:

الأولى: (WGS30X).

الثانية: (Chromium): لقراءة المواقع الطويلة، وإلى الآن لم نستطع الحصول على التقنية الحديثة لفحص التحورات الطويلة لعمل المقارنة.

---

[1] جواب من الأستاذ خالد المبيلش لي شخصياً.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	موقع القواعد الجينية - Position	11657489	11657490	11657491	11657492	11657493	11657494	11657495	11657496	11657497	11657498	11657499	11657500	11657501	11657502	11657503	11657504	11657505	11657506	11657507	11657508	11657509	11657510	11657511	11657512	11657513
	مرجع الشريط الجيني - Genome Reference	A	T	C	C	G	A	T	T	A	G	C	A	T	G	A	C	C	T	T	A	G	C	A	T	A
نتيجة خالد - لونق ريد	التحورات المكتشفة				ALK1						ALK2							ALK3							ALK4	
	نتيجة المسح الجيني	A	T	C	T	G	A	T	T	A	A	C	A	T	G	A	C	G	T	T	A	G	C	A	C	A
نتيجة عبدالعزيز - فل جينيوم Y Elite	التحورات المكتشفة													ALK5											ALK4	
	نتيجة المسح الجيني	A	T	لم يتم مسحها								C	A	DEL	G	A	C	C	T	T	A	G	C	A	C	A
نتيجة صالح - بيق واي BigY	التحورات المكتشفة																								ALK4	
	نتيجة المسح الجيني	A	T	لم يتم مسحها														C	T	T	A	G	C	A	C	A

ملخص التحورات المكتشفة

اسم التحور	الموقع	المرجع	التغير
ALK1	11657492	C	T
ALK2	11657498	G	A
ALK3	11657505	C	G
ALK4	11657512	T	C
ALK5	11657501	T	DEL
ALK6	11657495	T	G
ALK7	11657503	A	T

توضيح:

عينة خالد:	تم مسح 25 قاعدة جينية أي **%100** تم مسح جميع التحورات
عينة عبدالعزيز:	تم مسح 17 قاعدة جينية أي **%68** لم يتم مسح التحورين ALK1, ALK2 لذلك لديه فقد
عينة صالح:	تم مسح 11 قاعدة جينية أي **%44** لم يتم مسح التحورين ALK1, ALK2 ولم يتم اكتشاف التحورين ALK6, ALK7 لذلك لديه فقد
إجمالي التحورات المفقودة 5 تحورات ALK1, ALK2, ALK1, ALK6, ALK7	

الفرق بين مسح اللونق ريد والفل جينيوم Y Elite والبيق واي وتأثيرهم على المشجرة الجينية

كيف يتم تقدير عمر التحور:

يمكن الوصول إلى تقدير للزمن الذي عاش به السلف المشترك الأحدث بناءً على نتائج اختبارات (الدي إن أي)، ومعدلات الطفور المعتمدة طبقاً للممارسات في علم الأنساب الوراثي، أو بالرجوع إلى نموذج رياضي أو محاكاة حاسوبية.

(إن الكروموسوم الذكري يتطفر بشكل سنوي ومعدل التطفر حوالي (٦, ٠-١) للسنة، وبمعاملة حسابية لعدد القواعد النتروجينية للكروموسوم الذكري الذي يحوي على (٥٩) مليون قاعدة نتروجينية، فان إحتمال تولد تحور جديد (١٠٠٪) سيكون بعد (١١٨) سنة في البيق واي؛ لأنه عشر ملايين قاعدة نتروجينية، وبضرب عدد التحورات أسفل التحور المراد قياس عمره، وضربه (١١٨) سنة بالنسبة للبيق واي سيخرج عمر التحور الجد)[١].

شرح توضيحي حول مبدأ عمل شركة (YFull) في تحديد عمر الجد المشترك بداية عندما يضيف المشترك ملف الـ (BAM) إلى مشجرة (Yfull) يتم وضعها بالقرب من الماتشات القريبة للعينة أسفل التحور الموجب لها و عادة يتم إضافة فروع جديدة عند إضافة المزيد من العينات.

❋ طريقة حساب العمر: عادة ما تحصل الطفرات على كروموسوم الـ Y بشكل عشوائي، بمعنى قد تظهر تحورات (طفرات)، (SNPs) جديدة عن الابن

---

[١] (Russian Journal of Genetic Genealogy). (مجلة الدورية الروسية في الأنساب الجينية).

مقارنة بأبيه، بالمقابل قد تمر عدة أجيال دون حدوث أي طفرات أو تحورات جديدة، ولذلك فإن الطريقة الأمثل لتحديد زمن الانفصال هو أخذ معدل حدوث الطفرات لعدة عينات، و ذلك بجمع عدد الطفرات التي ظهرت عند عدد من العينات وقسم الناتج على عدد العينات، وسنوضح ذلك بمثال توضيحي لاحقاً، مع ملاحظة أن الـ (Yfull) تقوم بحساب عدد الـ (SNPs) المكتشفة في المنطقة الجيدة من الكروموسوم بمعنى يجب أن يكون الكروموسوم ذو جودة عالية أو مقبولة. والجدير بالذكر أن الشركة حددت عمر الـ (SNP) الواحد بـ (١٤٤ , ٤١) سنة تقريباً وفقاً لمعدلات التطفر التي قام بحسابها مجموعة من العلماء بناءً على عينة (Anzick-1) التي تم حساب عمرها بواسطة الاشعاع الكربوني بالتالي تعتبر مرجعاً لجميع العينات البشرية التي قد تضاف للمشجرة لاحقاً. وباستخدام معامل تصحيح لعدد التحورات لتصبح المعادلة كالتالي:

عدد التحورات المكتشفة في العينة / مدى تغطية العينة × معامل التصحيح (٨٤٦٧١٦٥) = عمر العينة، مع إضافة (٦٠) عام و هي معدل عمر الفاحص صاحب العينة!

ثم تتم جمع عمر العينات والقسمة على عدد العينات لنحصل على عمر التحور (الجد) الجامع للعينات في نفس الخط.

ولتوضيح مبدأ حصول الطفرات عبر الأجيال، سأسوق لكم المثال التالي:
لنفترض أن هناك أب لديه عشرة (١٠) من الأبناء بالتالي الأبناء كلهم هنا لهم جد مشترك واحد وهو الأب أو الجد، ولو قمنا بفحص الأب و أبنائه الـ ١٠، ثم قمنا بمقارنة النتائج بين الأب و أحد الأبناء مثلاً قد نجد أن الابن مثلاً ورث نفس تركيبة والدهُ الجينية بالتالي زمن الانفصال هنا صفر سنة، بالتالي لم نحصل على

المدة المطلوبة، ولو قارنا نتيجة الأب مع ابنٍ آخر وكان هذا الابن قد ظهرت لديه طفرة واحدة، بالتالي سيكون عمر الانفصال (١٤٤,٤١) سنة تقريباً، و هذه أيضاً نتيجة خاطئة، بالتالي فإن الوضع الطبيعي للأبناء وأبيهم إن اثنين منهم لديه طفرة واحدة تختلف عن أبيه، في حين الثمانية الباقون لا طفرات جديدة لديهم بالتالي فإن معدل الطفرات الجديدة لهم جميعا يساوي ٢/١٠ = ٠,٢ ولو ضربنا الـ ٠,٢X١٤٤,٤١سيكون زمن انفصالهم عن أبيهم تقريباً (٢٩) سنة وهو معدل الفرق بين عمر الأب و أبنائه، فهذه الإجابة صحيحة. لاحظ هنا قد يكون الأبناء جميعهم دون طفرات بالتالي زمن الانفصال صفر، أو (٣) منهم يملكون طفرة واحدة بالتالي زمن الانفصال هنا (٤٤) سنة، و هكذا تتعدد الاحتمالات بالتالي لحل هذه المشكلة قامت الشركة بوضع مدى زمني حول العمر التقدير المحسوب. بالتالي نجد هنا أن دقة النتائج تعتمد على كثرة العينات المفحوصة ومدى قرب هذه النتائج من بعضها البعض.

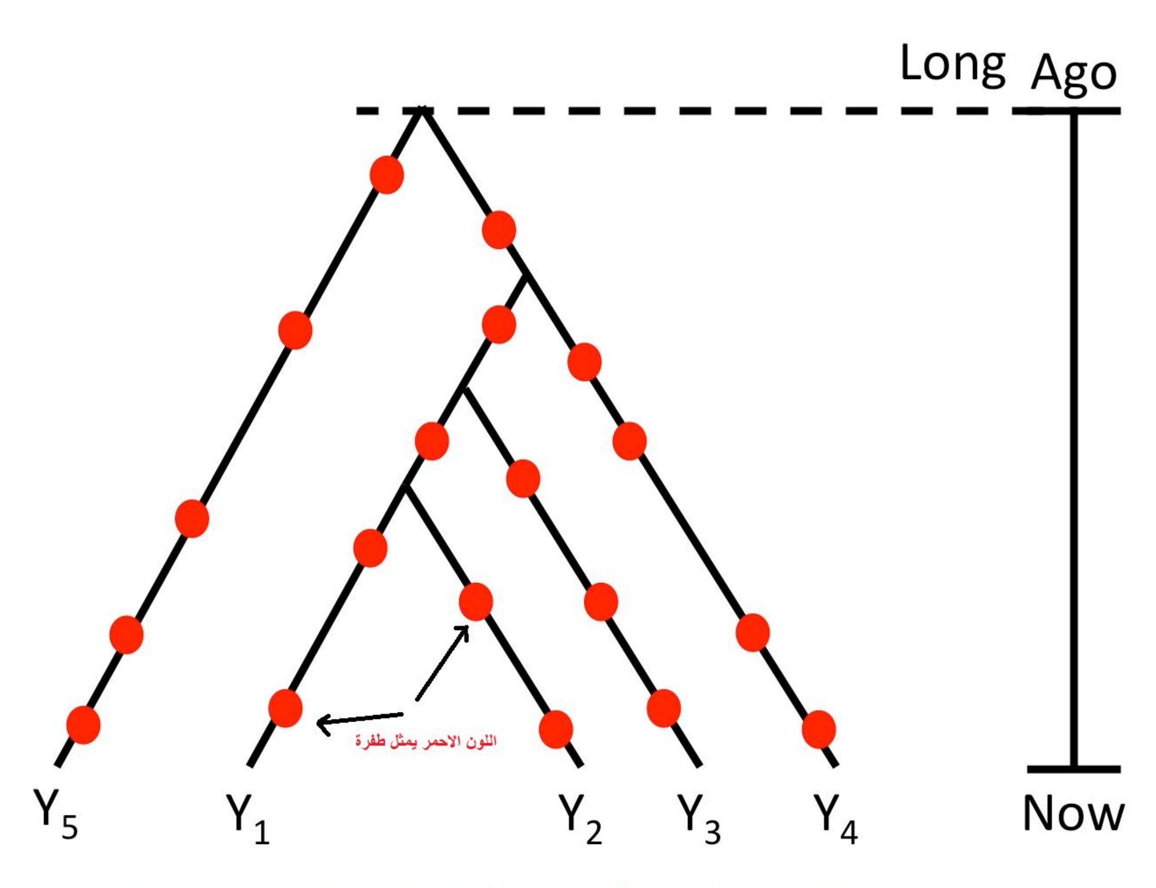
بشكل عام، تعتبر نتائج الـ (YFull) الأكثر دقة على الإطلاق في مجال حساب الأعمار وتوجد الكثير من الأمثلة والدلائل على ذلك. هذا رد على كل من يدعي أن هذه الشركة قد صممت خصيصاً لحساب أعمار الأوروبيين فقط، فهي صالحة لكل عينات البشر و في كل مكان[١].

أي إنه يمكن حساب السلف المشترك (TMRCA) على أساس معدلات طفرات الثابتة باستخدام نموذج رياضي، وهذا العمر هو عمر مبني على احتمال أو عمر تقديري وليس بالعمر الحقيقي، ونسبة الخطأ في أقرب سلف مشترك

---

[١] مجموع نقولات من حسابات باحثين في قروب علمي للسلالات الجينية.

(TMRCA) ما بين (١٣٠-١٥٠) سنة في كل (١٠٠٠) سنة تقريباً[1]، فمثلاً لو فرضنا بأن هناك تحور معين وعمر هذا التحور (٢٠٠٠) سنة في شجرة (YFull) فإنه يؤخذ في الحسبان حدود هامش خطأ بمتوسط (١٥٠) سنة لكل (١٠٠٠) سنة، وبالتالي فإن العمر القريب للواقع يصبح ما بين (١٧٠٠-٢٣٠٠) سنة. طبعاً مجموعة التحليل (NGS WGS،Big Y) هي من تساعد في تقدير العمر بطريقة أفضل من (STR).



شكل يوضح السلف المشترك من خلال الطفرات على الكروموسوم الذكري

---

[1] هذا ما أوضحهُ البروفسور الروسي أناتولي كلوسوف في لقاء صحفي بعنوان: (الإنسان مخلوق أو متطور)، منشور على النت.

تسمية السلالات الجينية والتحورات:

اقترح الباحثون تسمية السلالات بالحروف وأعطوا لكل سلالة حرف ابتداءً من (A) إلى (T) وبذلك أصبحت عشرين سلالة قابلة للزيادة[١] والتغيير[٢]، ومن ثم أعطوا لكل سلالة فروع، مثلاً العائلة (Haplogroup R) لها فرعان، الأول هو (Haplogroup R1) والثاني هو (Haplogroup R2). إذا كان اسم العائلة ينتهي برقم فإن أسماء الفروع تكون بأحرف صغيرة، مثلاً العائلة (Haplogroup R1) لها فرعان، الأول هو (Haplogroup R1a) والثاني هو (Haplogroup R1b). العائلة (Haplogroup R1a) تتفرع إلى (Haplogroup R1a1) و (Haplogroup R1a2) ... إلخ.

وهذه هي التسمية القديمة والتي كانت تعتمد على الفرع وفرع الفرع وهكذا فمثلاً (J1c3d2[٣]) معناها:

J = تعني أنه موجب لتحور (M304).

J1 = تعني أنه موجب لتحور (M267).

J1c = تعني أنه موجب لتحور (L136).

---

[١] زيادة السلالات تعتمد على الاكتشافات الحديثة.

[٢] تسميات العائلات الجينية تتغير باستمرار مع ظهور اكتشافات جديدة، مثلاً العائلة المسماة (Haplogroup T) كانت تسمى قبل بضعة سنوات باسم (Haplogroup K2).

[٣] https://isogg.org/tree/2011/ISOGG_HapgrpJ11.html

J1c3 = تعني أنه موجب لتحور (P58) وكان يسمى (J1e).

J1c3d = تعني أنه موجب لتحور (L147.1).

J1c3d2 = تعني أنه موجب لتحور (L222.2).

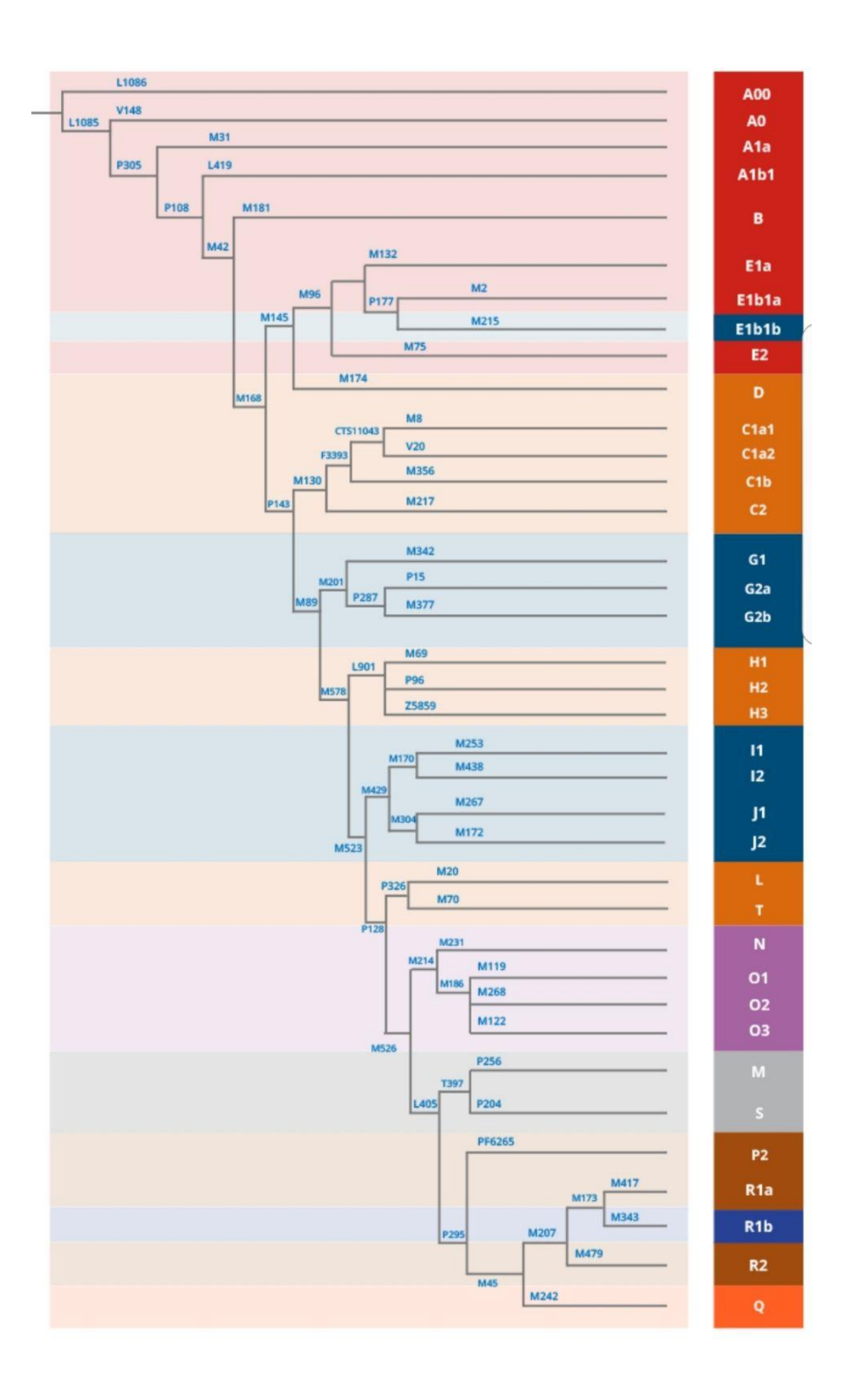
لكن هذه التسميات -المعتمدة على فروع السلالة- وبكثرة الفروع أصبحت مطولة بعض الشيء، لهذا السبب يلجأ الباحثون الآن بذكر اسم طفرة (تحور) مميزة للعائلة لتفادي اللبس.

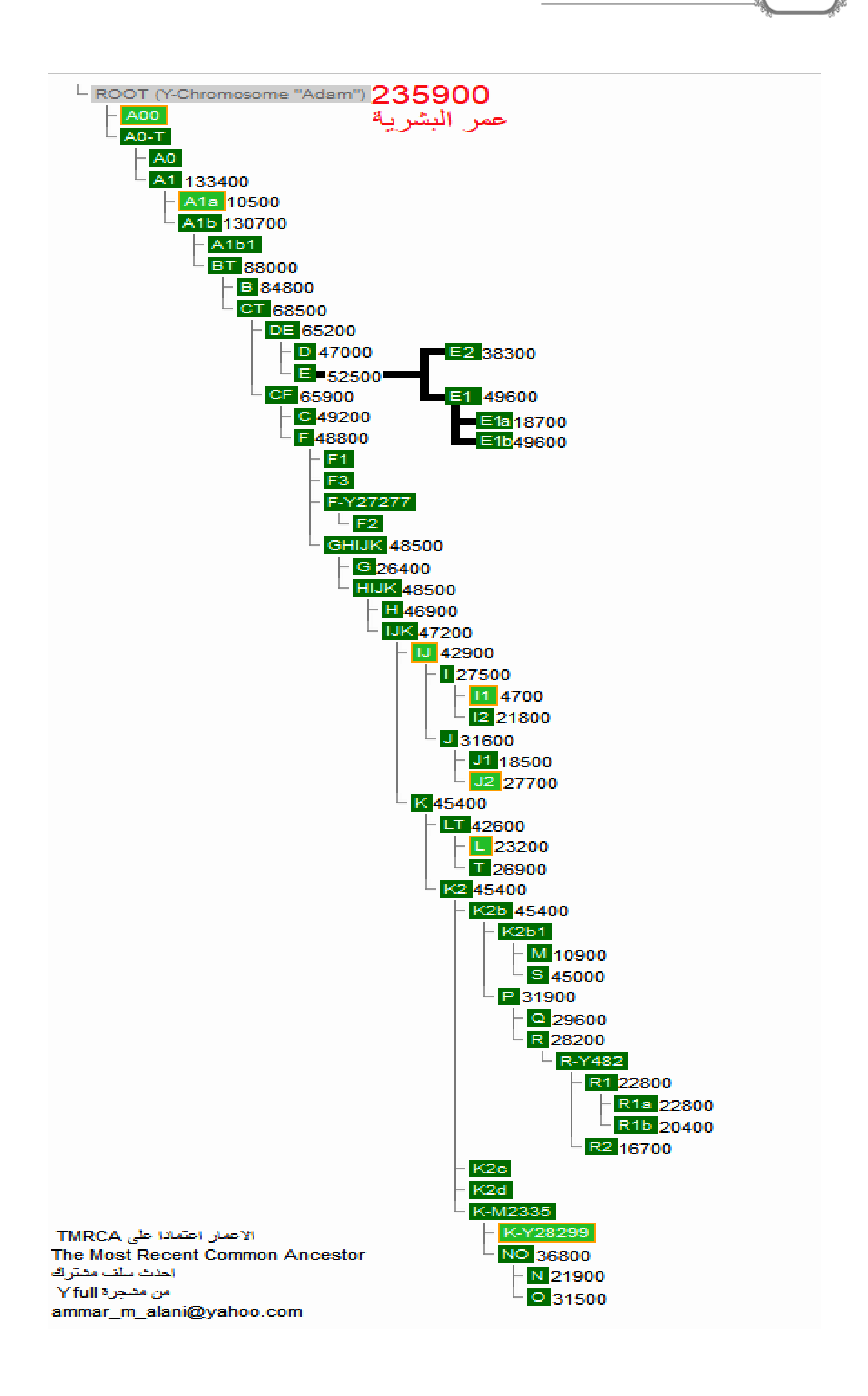
فأصبح فرع (J1c3d2) يكتب هذه العينة موجبة (L222.2).

ومثال آخر اسم العائلة (Haplogroup T) يجب أن يكتب هكذا (Haplogroup T–M184)، (بإضافة اسم الطفرة M184).

وتسمى التحورات حسب مكتشفها، فإذا كانت شركة (fullgenomes) هي المكتشفة سميت التحورات (FGC)، وإذا كانت التحورات مكتشفة من شركة (Family Tree) عن طريق تحليل (Big Y) سمت التحورات (BY)، وإذا أُكتشف من شركة (Yfull) سمي التحور (Y) وهكذا، وقد تسمى بأسماء الباحثين المكتشفين لها، وتسجل عند منظمة (ISOGG) لكي تعتمد. قد نجد للتحور الواحد عدة تسميات بسبب اكتشافه من أكثر من جهة.

أدناه مخطط لأشهر التحورات للتعريف بالسلالة وارتباطات هذه التحورات مع بعضها.


L1086
V148
L1085
M31
P305
L419
P108
M181
M42
M132
M96
M2
P177
M145
M215
M75
M174
M168
M8
CTS11043
V20
F3393
M356
M130
M217
P143
M342
P15
M201
M89
P287
M377
M69
L901
P96
M578
Z5859
M253
M170
M438
M429
M267
M304
M172
M523
M20
P326
M70
P128
M231
M214
M119
M186
M268
M122
M526
P256
T397
L405
P204
PF6265
M417
M173
M343
P295
M207
M479
M45
M242
A00
A0
A1a
A1b1
B
E1a
E1b1a
E1b1b
E2
D
C1a1
C1a2
C1b
C2
G1
G2a
G2b
H1
H2
H3
I1
I2
J1
J2
L
T
N
O1
O2
O3
M
S
P2
R1a
R1b
R2
Q


ROOT (Y-Chromosome "Adam") 235900
عمر البشرية
A00
A0-T
A0
A1 133400
A1a 10500
A1b 130700
A1b1
BT 88000
B 84800
CT 68500
DE 65200
D 47000
E 52500
E2 38300
E1 49600
E1a 18700
E1b 49600
CF 65900
C 49200
F 48800
F1
F3
F-Y27277
F2
GHIJK 48500
G 26400
HIJK 48500
H 46900
IJK 47200
IJ 42900
I 27500
I1 4700
I2 21800
J 31600
J1 18500
J2 27700
K 45400
LT 42600
L 23200
T 26900
K2 45400
K2b 45400
K2b1
M 10900
S 45000
P 31900
Q 29600
R 28200
R-Y482
R1 22800
R1a 22800
R1b 20400
R2 16700
K2c
K2d
K-M2335
K-Y28299
NO 36800
N 21900
O 31500
الاعمار اعتمادا على TMRCA
The Most Recent Common Ancestor
احدث سلف مشترك
من مشجرة Yfull
ammar_m_alani@yahoo.com

أنواع السلالات الذكرية:

سنتطرق هنا إلى أنواع السلالات الذكرية وسنعتمد على ثلاث مشجرات مشهورة:

١. مشجرة (ISOGG)، والتي تعتبر أهم مشجرة لتسمية السلالات.

٢. مشجرة (YFull)، والتي تعتبر أهم مشجرة لتحديد الأعمار.

٣. مشجرة (FTDNA)، وهي مشجرة مشهورة خاصة عند الباحثين العرب.

وسنتجنب التطرق على منشأ السلالات؛ لأن هذه المعلومات ما زالت نظرية ومصدر جدل عند الباحثين، وتتغير كلما زادت الفحوصات، وأصبح معرفة نشوء التحور ووجودهُ أكثر أهمية من السلالات؛ لكبر أعمارها، بل حتى نظرية تواجد السلف المشترك للإنسان في إفريقيا ما زالت نظرية.

من أجل إعطاء أكبر معلومات عن السلالة بأبسط فكرة، فقد اعتمدنا على صيغة التشجير، وذكر التحورات وأعمارها وارتباطاتها مع التحورات الأخرى، بدون التطرق إلى الشرح الممل، واعتمدنا أيضاً على العينات العراقية التي فحصت التحور لوضعها على المشجر، مع وضع بعض القبائل العربية التي لها تكتل كبير بمشروع العرب لإعطاء فكرة أوسع عن تواجد التحور بالمنطقة [١].

---

[١] وهنا يجب أن أبين نقطة مهمة لئلا يستدرك علينا مستقبلاً، وهي أننا وضعنا العشائر أو البيوتات المفحوصة على المشجر وفق ما كتبه الفاحص لعشيرته أو بيته، ولا ذنب لنا هنا فيما كتب، خاصة إذا ما كان الفاحص من أحلاف العشيرة وليس من صرحائهم؛ لأننا نعلم أن أغلب القبائل العربية ومنذ القدم دخل بها الأحلاف، والفاحص هو المسؤول عما يكتب، ولا نستطيع

=

وقد تجاهلنا بعض العينات الموجودة بالمشروع لعدم وضوح فاحصها او لتغيير معلومات العينة اكثر من مرة او لخروجها شاذة من غير تكتل، اما اذا وجدت نتيجتين مع تكتل واضح لعشيرة ما فقد قمنا بوضعها بالمشجر، وقد عرضت المشجرات على خبراء السلالات –كل حسب سلالته– قبل نشرها.

أما في حال السلالة لم تكن عليها عينات عراقية، أو بها عينات عراقية قليلة أو لم تفحص التحور، فإننا وضعنا المشجرة مصورة من أحد الموقعين (FTDNA) أو من موقع (ISOGG)، ووضعنا أسماء فروع السلالة وأعمارها مع وضع بعض البيوتات التي خرجت عليها.

=

منع أي أحد أن يتلقب باللقب الذي يكتبه؛ لأننا لسنا جهة رقابية على أحد، لذا نهيب بصرحاء القبائل الذي يعنيهم أمر الفحص أن يفحصوا وأن تكون عيناتهم الصريحة هي المعتمدة في تعين النسب في حال الاختلاف.

يفترض التطويريون أن هناك سلفاً مشتركاً مع النياندرتال والدينسوفان كالتالي[١]:

(A000) جد جامع بين البشر والنياندرتال.

(A0000) جد جامع بين البشر والنياندرتال وبين الدينسوفان.

في حين يعتبر (A00) وأخوه (A0-T) هم من البشر[٢].

Clade	SNPs
Y	Root (Y-Adam)
A0000	**A8864**, A8865, A8866, A8867, A8868, A8869, A8870, A8871, A8872, A8873, A8874, A8875, A8876, A8877, A8878, A8879, A8880, A8881, A8882, A8883, A8884, A8885, A8886, A8887, A8888, A8889, A8890, A8891, A8892, A8893, A8894, A8895, A8896, A8897, A8898, A8899, A8900, A8901, A8902, A8903, A8904, A8905, A8906, A8907, A8908, A8909, A8910, A8911, A8912, A8913, A8914, A8915, A8916, A8917, A8918, A8919, A8920, A8921, A8922, A8923, A8924, A8925, A8926, A8927, A8928, A8929, A8930, A8931, A8932, A8933, A8934, A8935, A8936, A8937, A8938, A8939, A8940, A8941, A8942, A8943, A8944, A8945, A8946, A8947, A8948, A8949, A8950, A8951, A8952, A8953, A8954, A8955, A8956, A8957, A8958, A8959, A8960, A8961, A8962, A8963, A8964, A8965, A8966, A8967, A8968, A8969, A8970, A8971, A8972, A8973, A8974, A8975, A8976, A8977, A8978, A8979, A8980, A8981, A8982, A8983
A000-T	**A8835**, A8836, A8837, A8838, A8845, A8846, A8848, A8852
A000	**A10805**, A10807
A000a	**A21565**
A000b	**A10801**
A000b1	**A10765**, A10767, A10810, A10822.2/M5550.2/PF1873.2, A10823
A00-T	**PR2921**, A8833, A8841, A8843, A8849, A8853, A21321, A21322, A21323, A21324, A21325, A21326, A21327, A21328, A21329, A21330, A21331, A21332, A21333, A21334, A21335, A21336, A21337, A21338, A21339, A21340, A21341, A21342, A21343, A21344, A21345, A21346, A21347, A21348, A21349, A21350, A21351, A21352, A21353, A21354, A21499, A21500, A21501, A21502, A21503, A21504, A21505, A21506, A21507, A21508, A21509, A21510, A21511, A21512, A21513, A21514, A21515, A21516, A21517, A21518, A21519, A21520, A21521, A21522, A21523, A21524, A21525, A21526, A21527, A21528, A21529, A21530, A21531, A21532, A21533, A21534, A21535, A21537, A21538, A21539, A21540, A21541, A21542, A21543, A21544, A21545, A21546, A21547, A21548, A21549, A21550, A21551, A21552, A21553, A21554, A21555, A21556, A21557, A21558, A21559, A21560, A21739, A21740, A21741, A21742
A00-T~	A8834, A8839, A8842, A8844, A8847, A8851, A8854

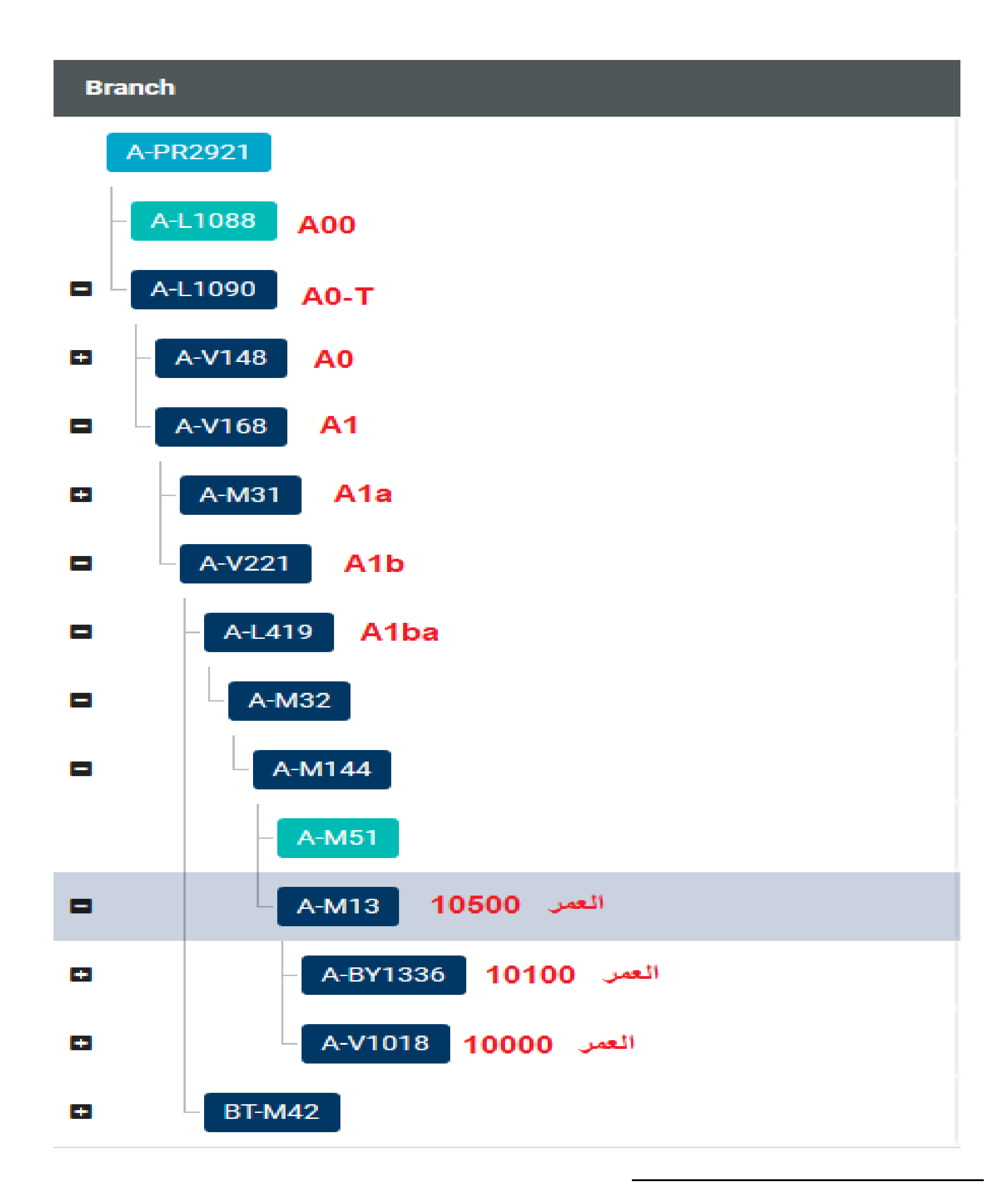
---

[١] حسب ادعاء بوني شراك وفريق عمله في (ISOGG).

[٢] لذلك فإن الشركات التي أغلب أعضاؤها ملاحدة ويؤمنون بنظرية التطور(مثل أعضاء ISOGG) يضعون هذين التحورين (A0000 و A000) بمشجراتهم؛ إيماناً منهم بنظرية السلف المشترك. في حين الشركات التي أعضاؤها ليس ملحدين ولا يؤمنون بنظرية التطور تبدأ مشجرتهم (A00 وA0-T).

السلالة A [١]:

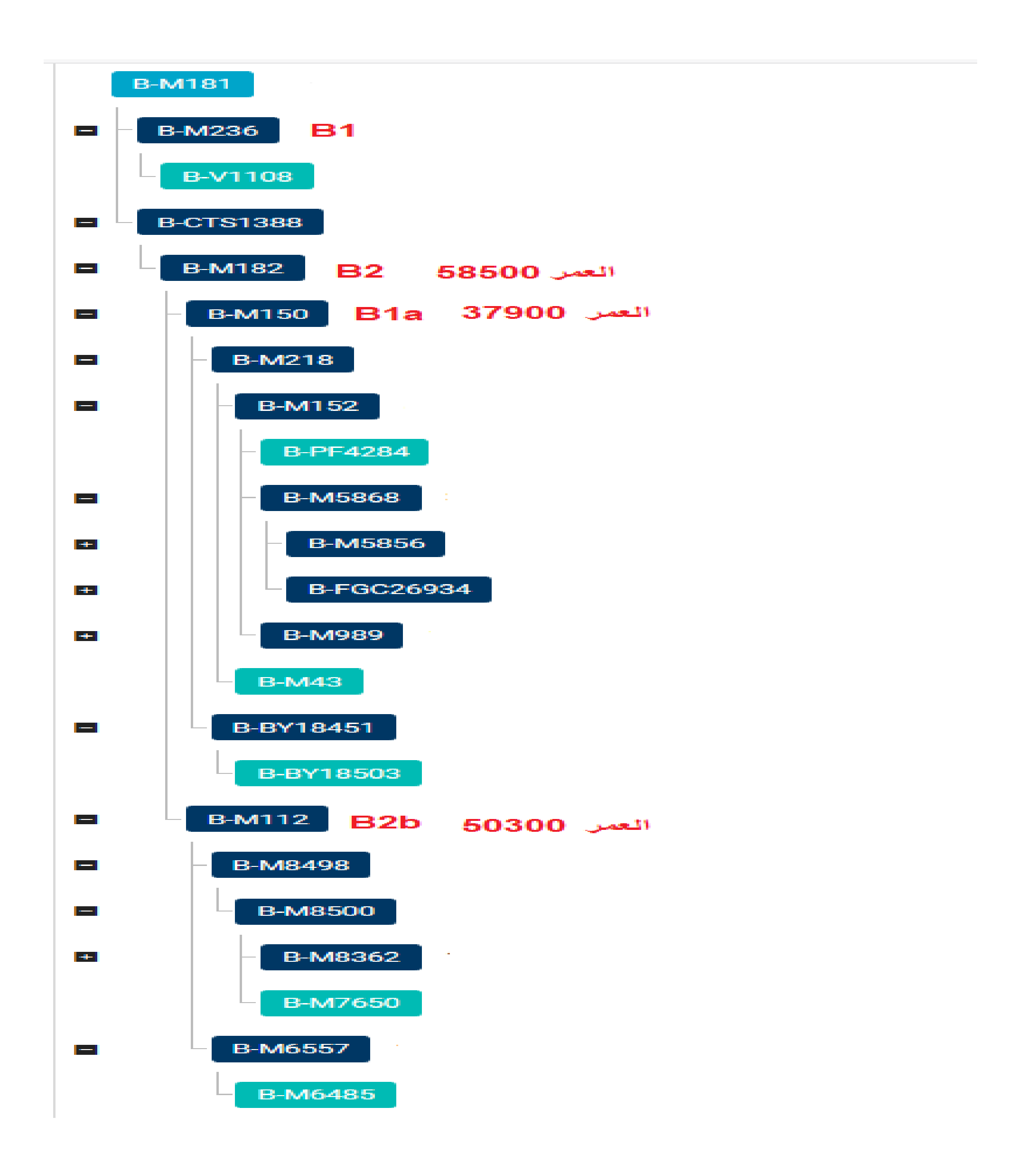
في المشروع العراقي توجد عينة وحيدة من خفاجة على هذه السلالة، وبعض عينات السعودية على (M13).



(١) https://www.familytreedna.com/public/Arabian_A_Haplogro?iframe=yresults

السلالة B[١]:

توجد عينة واحدة من العراق وبعض العينات من السعودية على الفرع (B2).



(١) https://www.familytreedna.com/public/B-haplogroup-middleeast/default.aspx?section=yresults.

السلالة C[1]:

وعليها سبع عينات من العراق متنوعة من شمال ووسط وجنوب العراق.



---

[1] لا يوجد مشروع عربي للسلالة (C).

السلالة D:[١]

وعليها عينتان من شمال العراق.

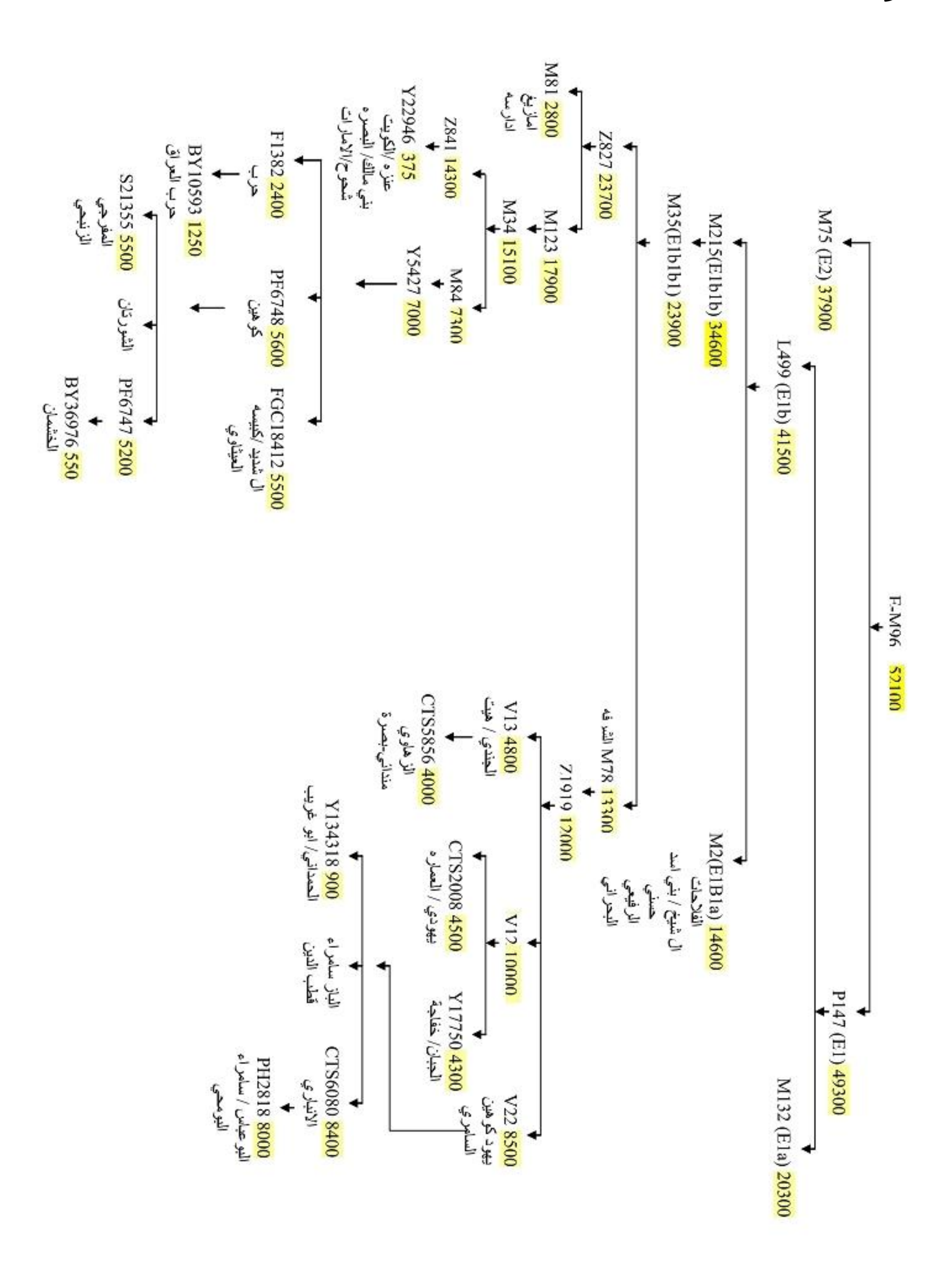
Branch

- D-M174
  - D-CTS11577 D1 العمر 44600
    - D-M64
      - D-CTS10441
        - D-M125
          - D-CTS10972
          - D-PAGES00003
        - D-CTS3097
      - D-CTS10054
        - D-CTS10495
        - D-CTS11285
    - D-F6251
      - D-M15
        - D-F1070
        - D-PH4
      - D-M533
        - D-PH116
  - D-M226 D2

---

[١] لا يوجد مشروع عربي للسلالة (D).

السلالة E:


F-M96 52100
M75 (E2) 37900
P147 (E1) 49300
L499 (E1b) 41500
M132 (E1a) 20300
M215(E1b1b) 34600
M2(E1B1a) 14600
ال شيخ / بني اسد
الفلاحات
حسني
الرفاعي
البحراني
M35(E1b1b1) 23900
M78 13300 الشرفه
Z1919 12000
V13 4800
الجنابي / هيت
CTS5856 4000
آل هلوي
منداني بصرة
V12 10000
CTS2008 4500
يهودي / العماره
Y17750 4300
الجبان / خفاجة
V22 8500
يهود كوهين
السامري
Y134318 900
الحمداني / ابو غريب
الباز سامراء
قطب الدين
CTS6080 8400
الانباري
PH2818 8000
البوعباس / سامراء
البوصحي
Z827 23700
M81 2800
امازيغ
ادارسة
M123 17900
M34 15100
Z841 14300
Y22946 375
عنزه /الكويت
بني مالك / البصره
شحوح/الامارات
M84 7300
Y5427 7000
F1382 2400
حرب
PF6748 5600
كوهين
FGC18412 5500
آل شديد /كبيسه
العيثاوي
BY10593 1250
حرب العراق
S21355 5500
المفرجي
الزنبحي
الشوركان
PF6747 5200
BY36976 550
الخشمان

السلالة F[١]**:**

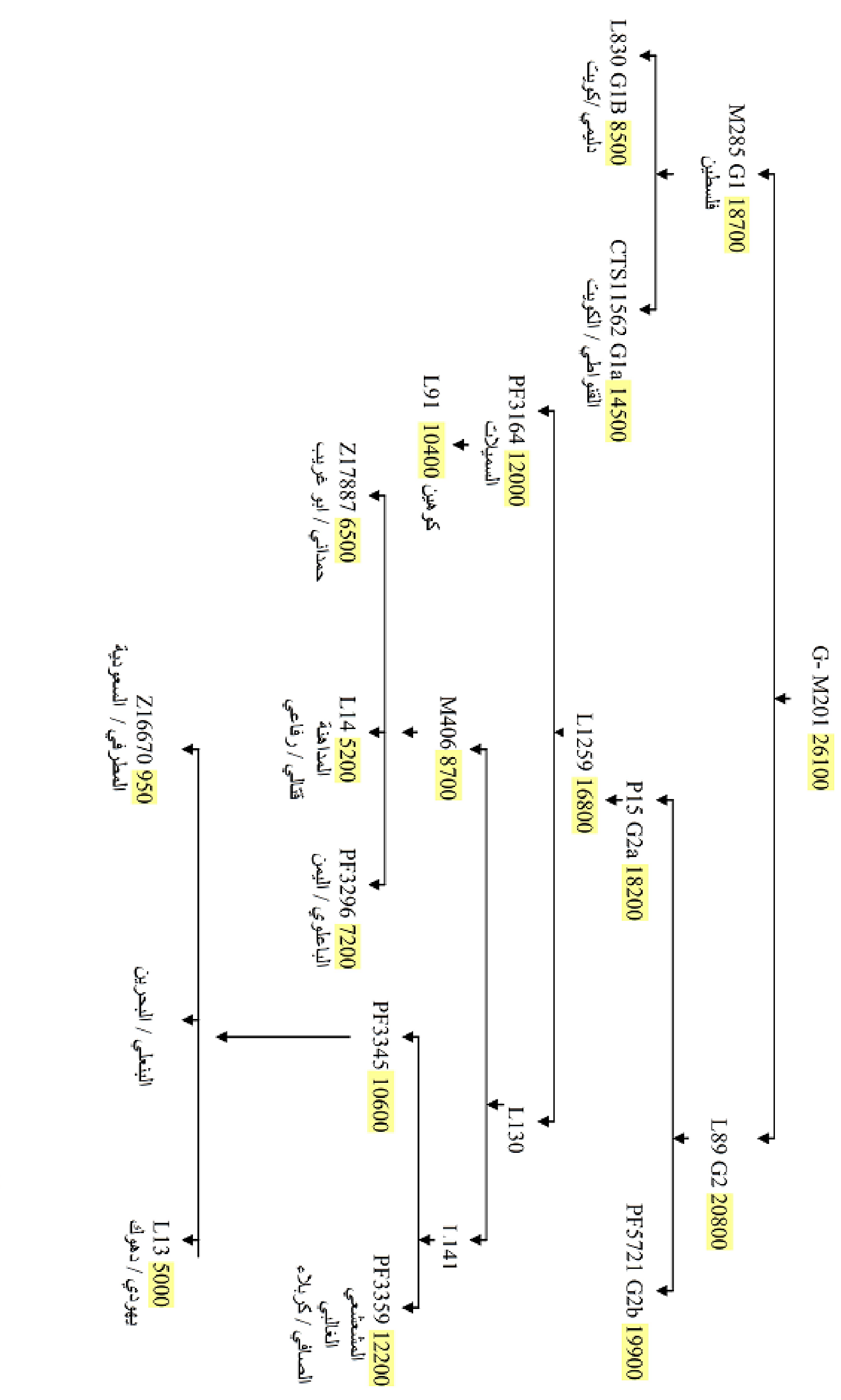
وعليها ثلاث عينات أحدهما من البصرة، والآخرى فيلي من العمارة، والآخرى من اللاز من أصول تركيا، وآشوري من أربيل.

Haplogroup	SNPs	Years
F	M89/PF2746	48800
F1	P91, P104	
F2	M427, M428	
F3	M481	
F4~	Z40733, Z40734, Z40735, Z40736, Z40737	
GHIJK	F1329/M3658/PF2622/YSC0001299 etc.	48500

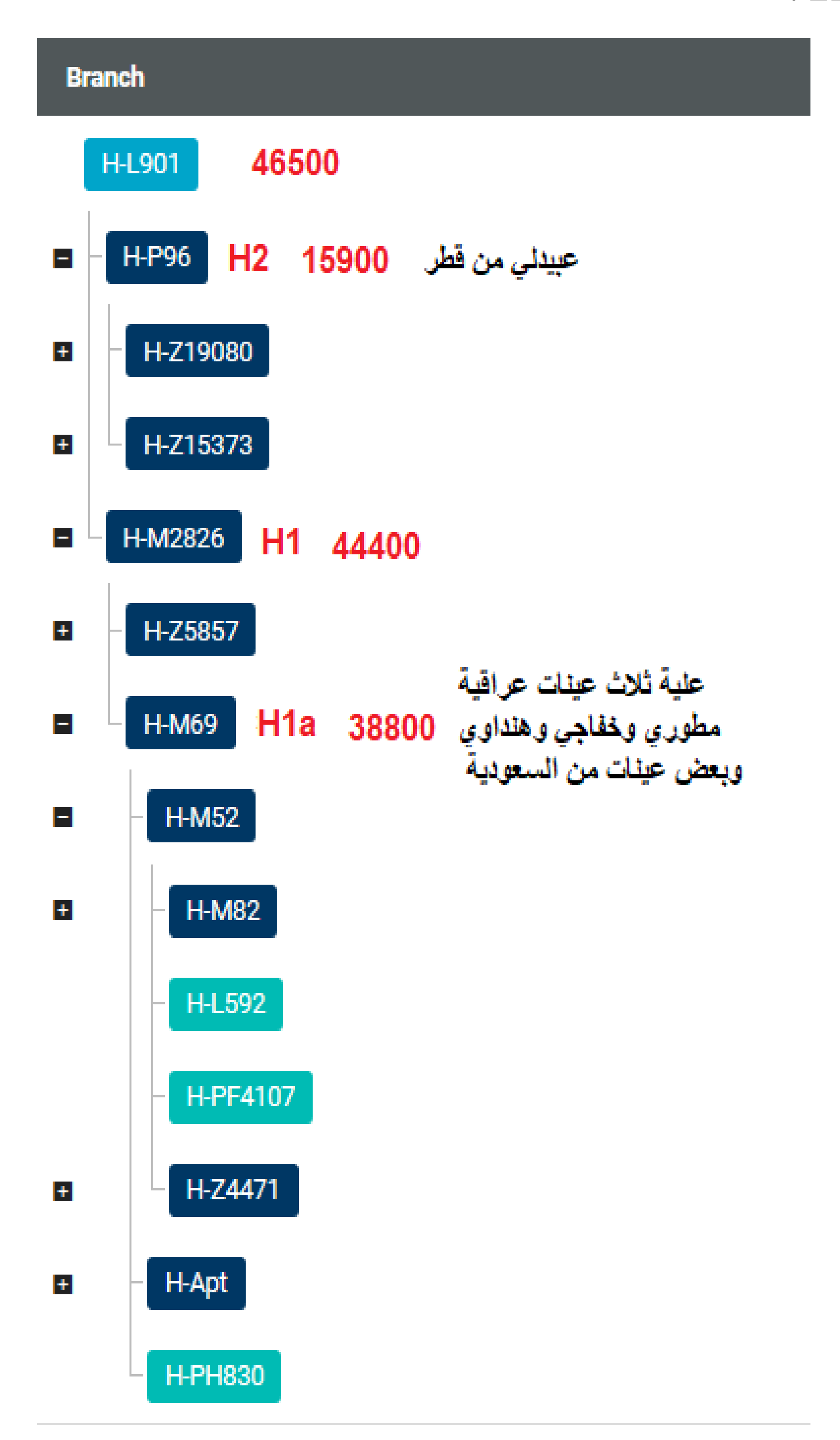
---

[١] في حال خرجت العينات موجبة لتحور (GHIJK) فإنها ستخرج من كونها على سلالة (F)، وتكون على الأغلب موجبة لأحد السلالات السفلية.

السلالة G:

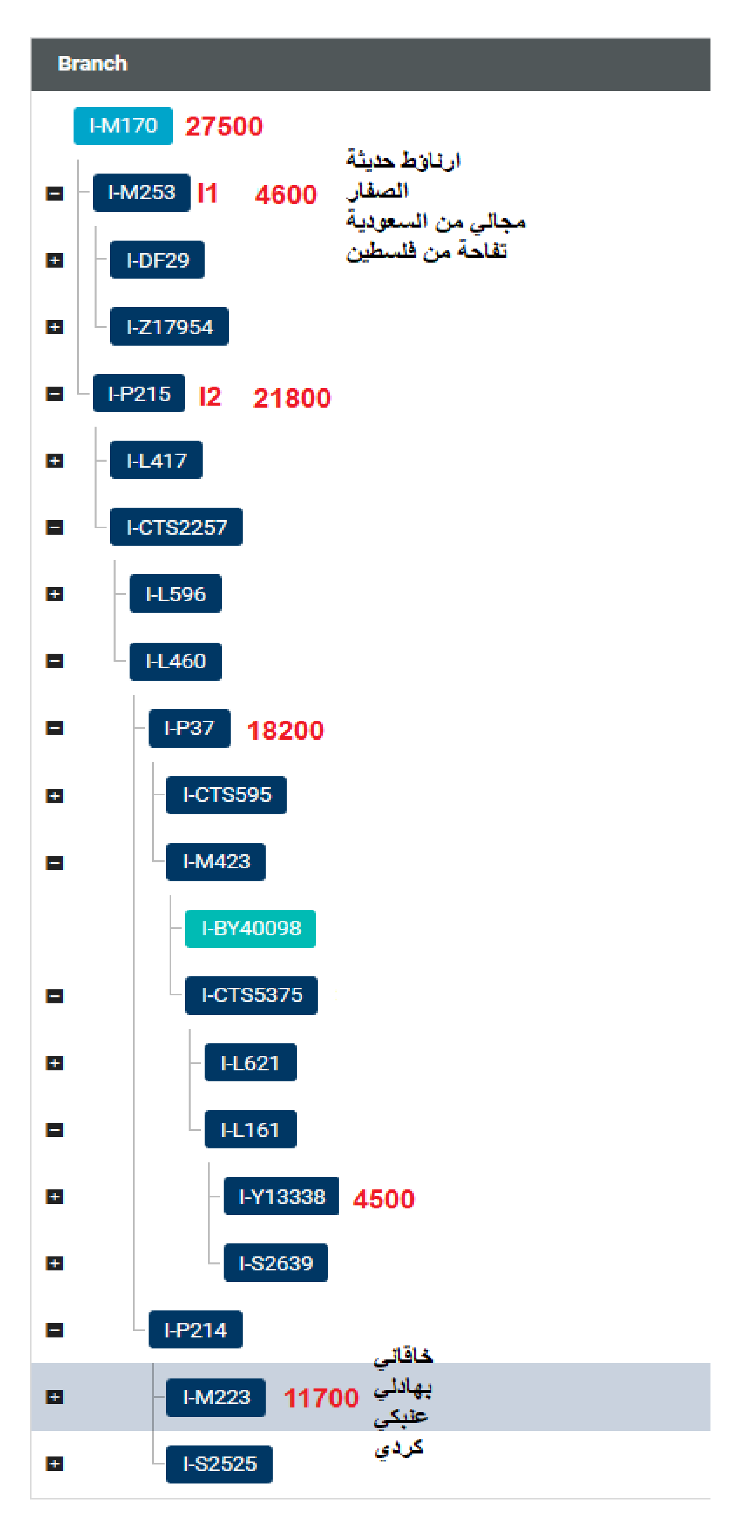

G- M201 26100
M285 G1 18700
فلسطين
L830 G1B 8500
دليمي /كويت
CTS11562 G1a 14500
القراطي / الكويت
L89 G2 20800
P15 G2a 18200
PF5721 G2b 19900
L1259 16800
PF3164 12000
السيلات
L91 10400
كوهين
Z17887 6500
حمداني / ابو غريب
M406 8700
L14 5200
المداهنة
قتالي / رفاعي
PF3296 7200
الباعلوي / اليمن
L130
L141
PF3345 10600
PF3359 12200
المشعشعي
الغالي
الصافي / كربلاء
Z16670 950
المطرفي / السعودية
النعلي / البحرين
L13 5000
يهودي / دهوك
Ammar_m_alani @yahoo.com

السلالة H:[١]



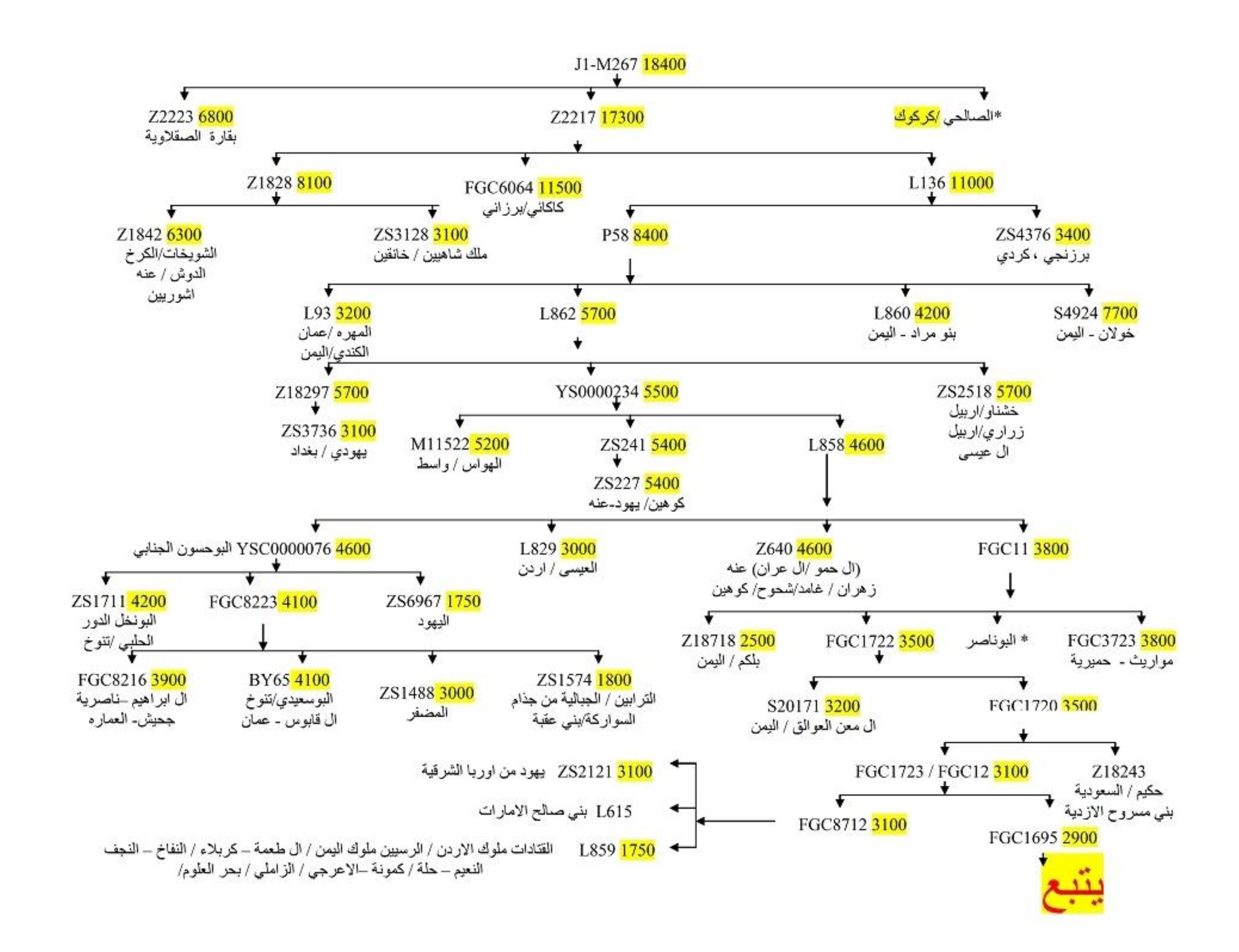
[١] لا يوجد مشروع عربي للسلالة (H).

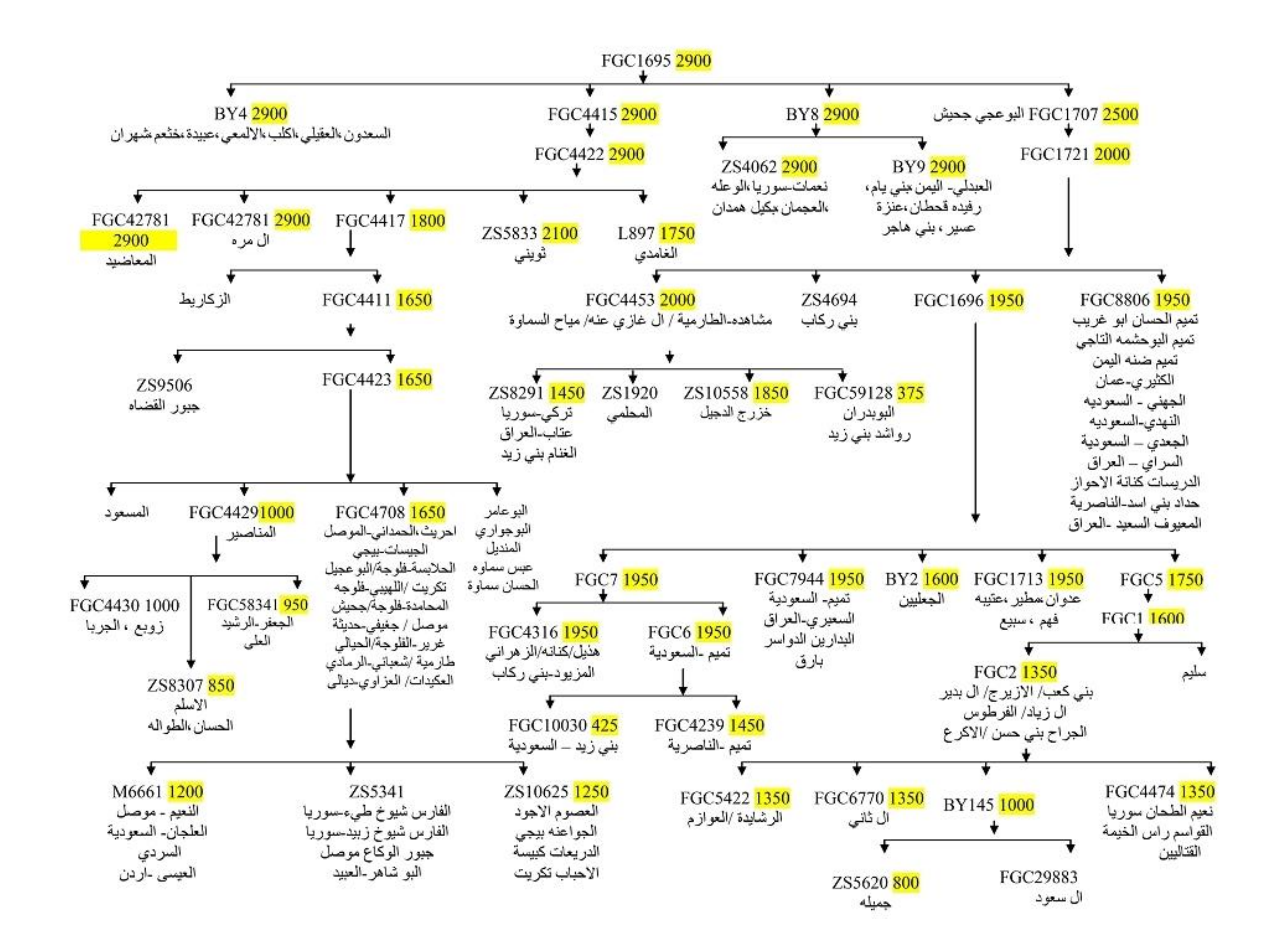
السلالة I [(١)]:



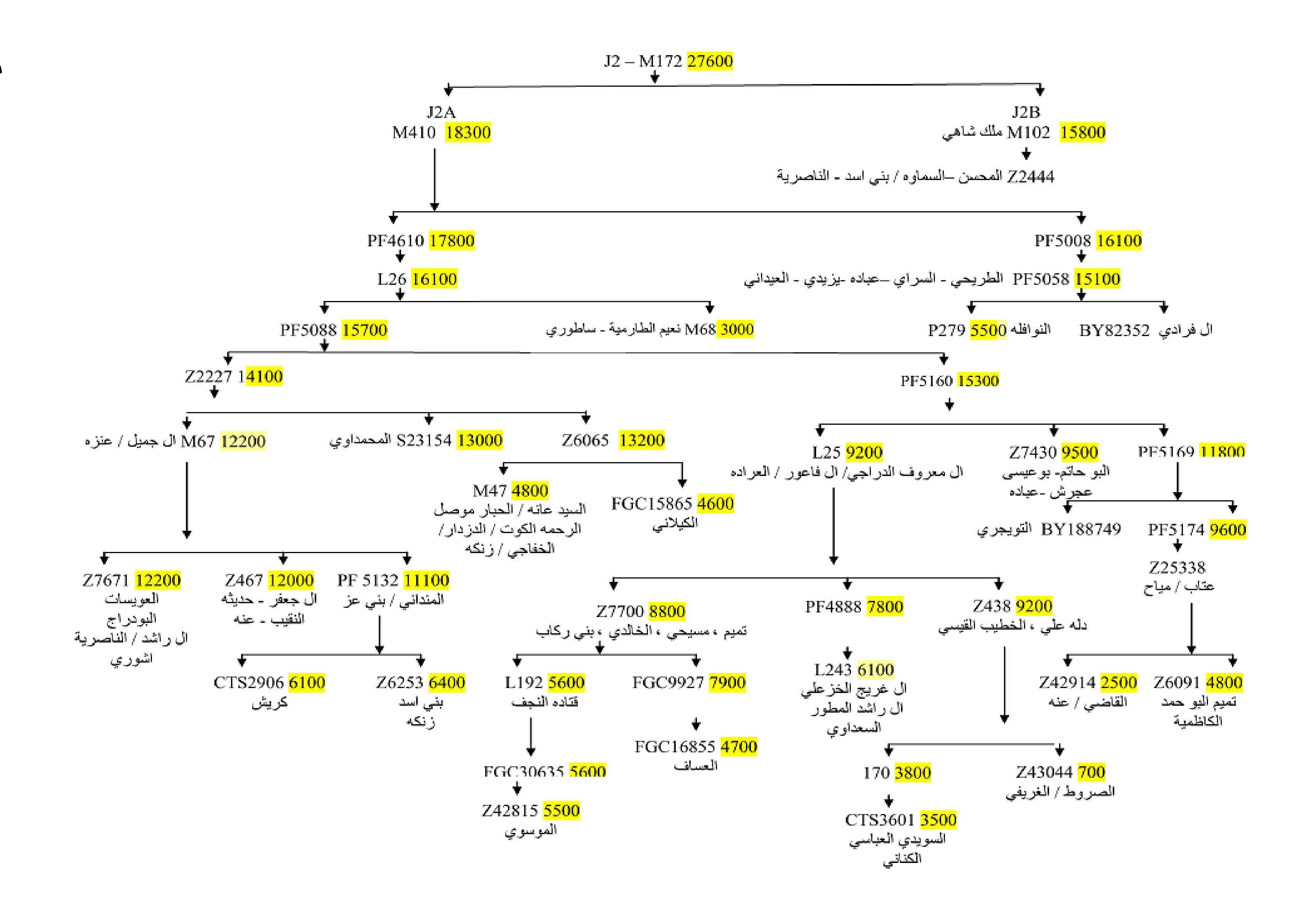
(١) لا يوجد مشروع عربي للسلالة (I).

السلالةJ1:


J1-M267 18400
Z2223 6800
بقارة الصقلاوية
Z2217 17300
*الصالحي /كركوك
Z1828 8100
FGC6064 11500
كاكائي/برزاني
L136 11000
Z1842 6300
الشويخات/الكرخ
الدوش / عنه
اشوريين
ZS3128 3100
ملك شاهيين / خانقين
P58 8400
ZS4376 3400
برزنجي ، كردي
L93 3200
المهره /عمان
الكندي/اليمن
L862 5700
L860 4200
بنو مراد - اليمن
S4924 7700
خولان - اليمن
Z18297 5700
YS0000234 5500
ZS2518 5700
خشناو/اربيل
زراري/اربيل
ال عيسى
ZS3736 3100
يهودي / بغداد
M11522 5200
الهواس / واسط
ZS241 5400
L858 4600
ZS227 5400
كوهين/ يهود-عنه
YSC0000076 4600 البوحسون الجنابي
L829 3000
العيسى / اردن
Z640 4600
(ال حمو /ال عران) عنه
زهران / غامد/شحوح/ كوهين
FGC11 3800
ZS1711 4200
البونخل الدور
الحلبي /تنوخ
FGC8223 4100
ZS6967 1750
اليهود
Z18718 2500
بلكم / اليمن
FGC1722 3500
* البوناصر
FGC3723 3800
مواريث - حميرية
FGC8216 3900
ال ابراهيم –ناصرية
جحيش- العماره
BY65 4100
البوسعيدي/تنوخ
ال قابوس - عمان
ZS1488 3000
المضفر
ZS1574 1800
الترابين / الجبالية من جذام
السواركة/بني عقبة
S20171 3200
ال معن العوالق / اليمن
FGC1720 3500
ZS2121 3100 يهود من اوربا الشرقية
FGC1723 / FGC12 3100
Z18243
حكيم / السعودية
بني مسروح الازدية
L615 بني صالح الامارات
FGC8712 3100
FGC1695 2900
L859 1750 القتادات ملوك الاردن / الرسيين ملوك اليمن / ال طعمة – كربلاء / النفاخ – النجف
النعيم – حلة / كمونة –الاعرجي / الزاملي / بحر العلوم/
يتبع


FGC1695 2900
BY4 2900
السعدون،العقيلي،اكلب،الالمعي،عبيدة،خثعم،شهران
FGC4415 2900
FGC4422 2900
BY8 2900
ZS4062 2900
نعمات-سوريا،الوعله
،العجمان،بكيل همدان
BY9 2900
العبدلي- اليمن،بني يام،
رفيده قحطان،عنزة
عسير ، بني هاجر
البوعجي جحيش FGC1707 2500
FGC1721 2000
FGC42781
2900
المعاضيد
FGC42781 2900
ال مره
FGC4417 1800
ZS5833 2100
ثويني
L897 1750
الغامدي
الزكاريط
FGC4411 1650
ZS9506
جبور القضاه
FGC4423 1650
FGC4453 2000
مشاهده-الطارمية / ال غازي عنه/ مياح السماوة
ZS4694
بني ركاب
FGC1696 1950
FGC8806 1950
تميم الحسان ابو غريب
تميم البوحشمه التاجي
تميم ضنه اليمن
الكثيري-عمان
الجهني - السعوديه
النهدي-السعوديه
الجعدي – السعودية
السراي – العراق
الدريسات كنانة الاحواز
حداد بني اسد-الناصرية
المعيوف السعيد -العراق
ZS8291 1450
تركي-سوريا
عتاب-العراق
الغنام بني زيد
ZS1920
المحلمي
ZS10558 1850
خزرج الدجيل
FGC59128 375
البوبدران
رواشد بني زيد
المسعود
FGC44291000
المناصير
FGC4708 1650
احريث،الحمداني-الموصل
الجيسات-بيجي
الحلابسة-فلوجة/البوعجيل
تكريت /اللهيبي-فلوجه
المحامدة-فلوجة/جحيش
موصل / جفيفي-حديثة
غرير-الفلوجة/الحيالي
طارمية /شعباني-الرمادي
العكيدات/ العزاوي-ديالى
البوعامر
البوجواري
المنديل
عبس سماوه
الحسان سماوة
FGC4430 1000
زوبع ، الجربا
FGC58341 950
الجعفر-الرشيد
العلي
ZS8307 850
الاسلم
الحسان،الطواله
FGC7 1950
FGC4316 1950
هذيل/كنانه/الزهراني
المزيود-بني ركاب
FGC6 1950
تميم -السعودية
FGC7944 1950
تميم- السعودية
السعبري-العراق
البدارين الدواسر
بارق
BY2 1600
الجعليين
FGC1713 1950
عدوان ،مطير ،عتيبه
فهم ، سبيع
FGC5 1750
FGC1 1600
FGC2 1350
بني كعب/ الازيرج/ ال بدير
ال زياد/ الفرطوس
الجراح بني حسن /الاكرع
سليم
FGC10030 425
بني زيد – السعودية
FGC4239 1450
تميم -الناصرية
M6661 1200
النعيم - موصل
العلجان- السعودية
السردي
العيسى -اردن
ZS5341
الفارس شيوخ طيء-سوريا
الفارس شيوخ زبيد-سوريا
جبور الوكاع موصل
البو شاهر-العبيد
ZS10625 1250
العصوم الاجود
الجواعنه بيجي
الدريعات كبيسة
الاحباب تكريت
FGC5422 1350
الرشايدة /العوازم
FGC6770 1350
ال ثاني
BY145 1000
ZS5620 800
جميله
FGC29883
ال سعود
FGC4474 1350
نعيم الطحان سوريا
القواسم راس الخيمة
القتاليين

السلالة J2:

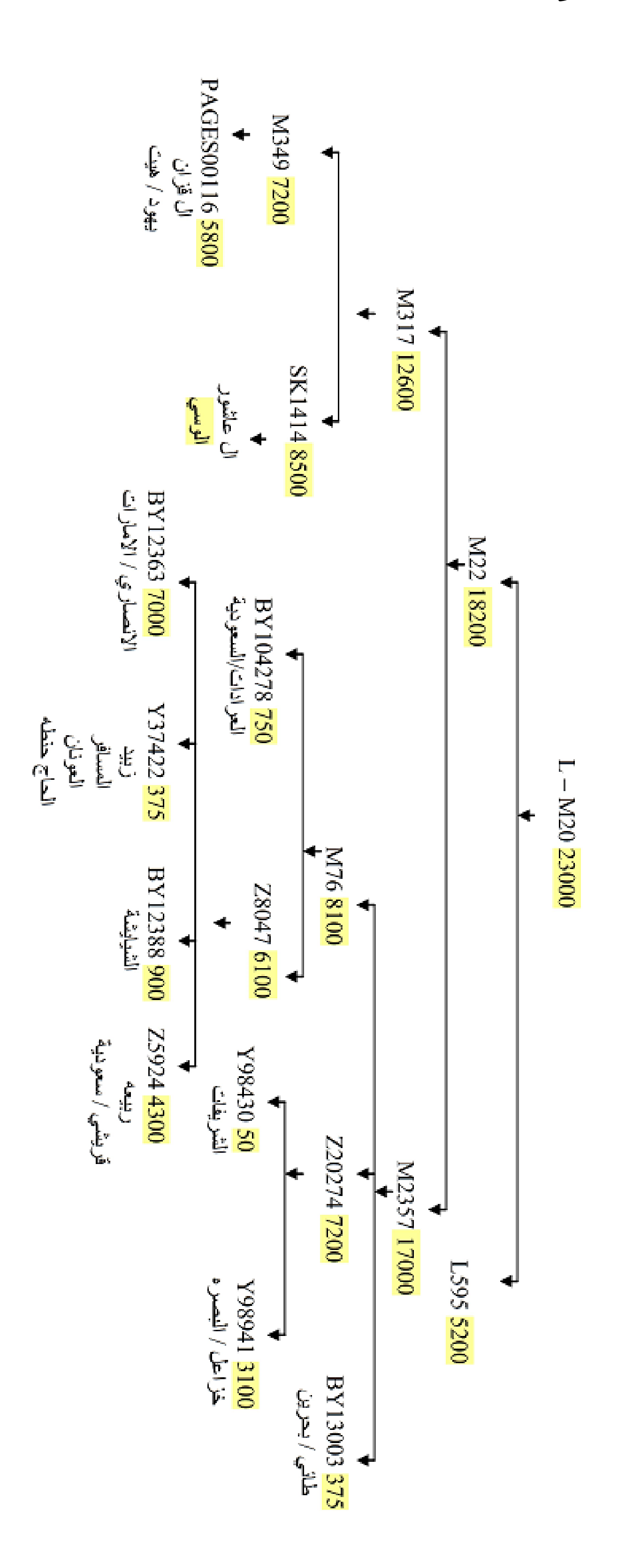


J2 – M172 27600
J2A
M410 18300
J2B
M102 ملك شاهي 15800
Z2444 المحسن –السماوه / بني اسد - الناصرية
PF4610 17800
PF5008 16100
L26 16100
PF5058 15100 الطريحي - السراي –عباده -يزيدي - العيداني
PF5088 15700
M68 3000 نعيم الطارمية - ساطوري
P279 5500 النوافله
BY82352 ال فرادي
Z2227 14100
PF5160 15300
M67 12200 ال جميل / عنزه
S23154 13000 المحمداوي
Z6065 13200
L25 9200
ال معروف الدراجي/ ال فاعور / العراده
Z7430 9500
البو حاتم- بوعيسى
عجرش - عباده
PF5169 11800
M47 4800
السيد عانه / الحبار موصل
الرحمه الكوت / الدزدار /
الخفاجي / زنكه
FGC15865 4600
الكيلاني
BY188749 التويجري
PF5174 9600
Z25338
عتاب / مياح
Z7671 12200
العويسات
البودراج
ال راشد / الناصرية
اشوري
Z467 12000
ال جعفر - حديثه
النقيب - عنه
PF 5132 11100
المنداني / بني عز
Z7700 8800
تميم ، مسيحي ، الخالدي ، بني ركاب
PF4888 7800
Z438 9200
دله علي ، الخطيب القيسي
CTS2906 6100
كريش
Z6253 6400
بني اسد
زنكه
L192 5600
قتاده النجف
FGC9927 7900
L243 6100
ال غريج الخزعلي
ال راشد المطور
السعداوي
Z42914 2500
القاضي / عنه
Z6091 4800
تميم البو حمد
الكاظمية
FGC16855 4700
العساف
FGC30635 5600
Z42815 5500
الموسوي
170 3800
Z43044 700
الصروط / الغريفي
CTS3601 3500
السويدي العباسي
الكناني

السلالة K:

K	M9/PF5506 45400				
K~	P128/PF5504, P131/PF5493, P132/PF5480				
	LT or K1	L298/P326, etc			
		L or K1a	M20/PF5570		
		T or K1b	M184/Page34/USP9Y+3178, etc.		
	K2	M526/PF5979		<--This was previously classified as K(xLT), etc.	
		NO or K2a	*F549/M2335/S22380/V4208*		
			NO1 or K2a1	M214/Page39 etc.	
				N or K2a1a	M231/Page91 etc.
				O or K2a1b	M175
		K2b	M1221/P331/PF5911		
			K2b1	P399, *P397^^, PR2099/Y25867, Z31091, Z31092, Z31109*	
				S or K2b1a	*B254, Z33335*
				M or K2b1b	P256, etc
			P or K2b2	P295/PF5866/S8, etc	
		K2c	P261, P263		
		K2d	P402, P403		
		K2e~	M147		

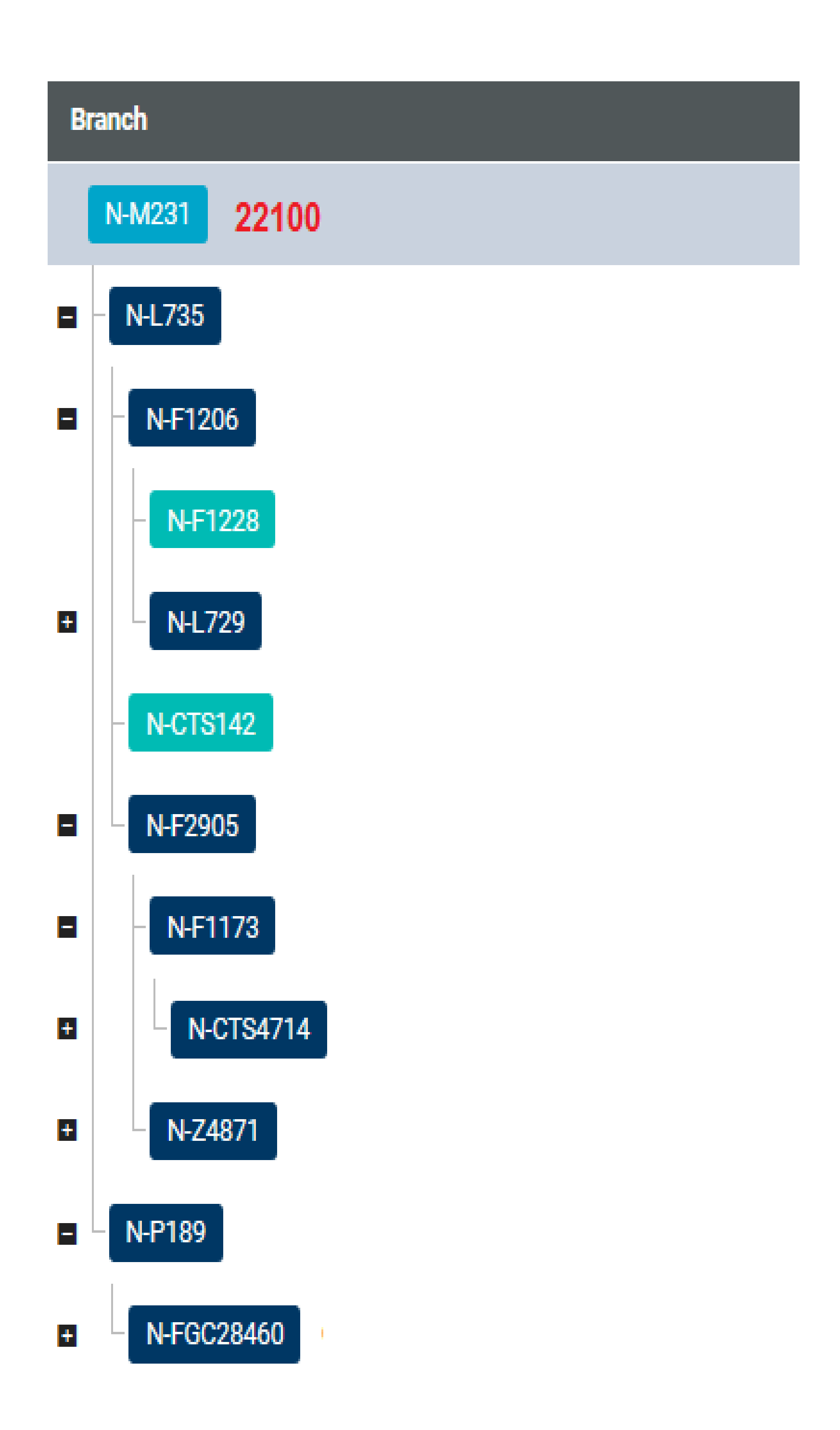
السلالة L:


L – M20 23000
M22 18200
L595 5200
M317 12600
M2357 17000
M349 7200
PAGES00116 5800
ال قران
يهود / هيت
SK1414 8500
ال عاشور
الرسي
BY104278 750
العرادات/السعودية
M76 8100
Z8047 6100
Z20274 7200
BY13003 375
طائي / بحرين
BY12363 7000
الأنصاري / الامارات
Y37422 375
زبيد
المسافر
العونان
الحاج حنظله
BY12388 900
الشبانية
Z5924 4300
ربيعه
قريشي / سعودية
Y98430 50
الشريفات
Y98941 3100
خزاعل / البصره

السلالة M:

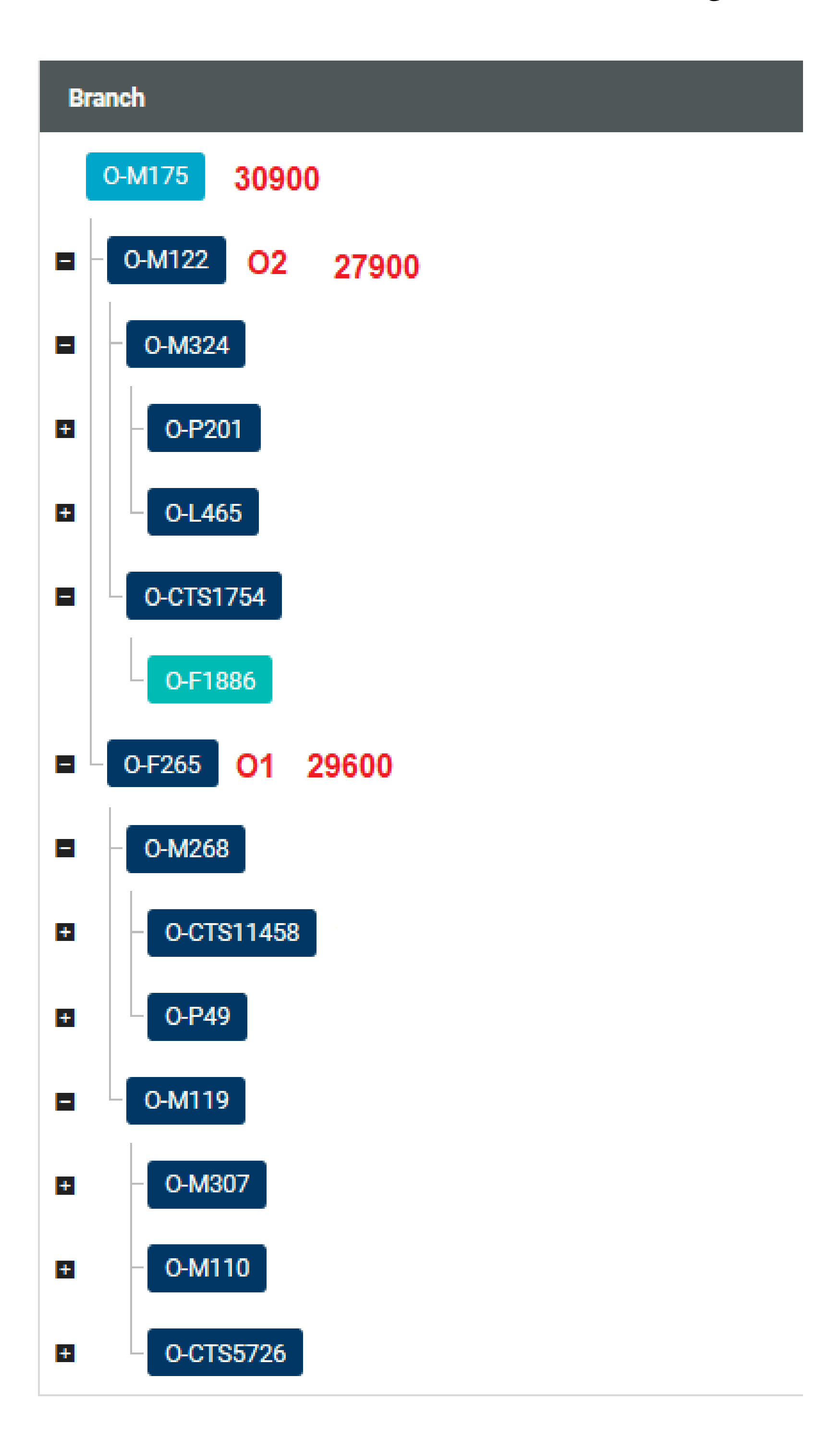

Branch
M-PAGES00093
10800
M-M353
M-M177
M-M5
M1
M-PAGES00001
M-P87
M-PAGES00067
M-M16
M-B256

السلالة N :


Branch
N-M231
22100
N-L735
N-F1206
N-F1228
N-L729
N-CTS142
N-F2905
N-F1173
N-CTS4714
N-Z4871
N-P189
N-FGC28460

السلالة O:

وعليها عينتات من العراق



السلالة P :

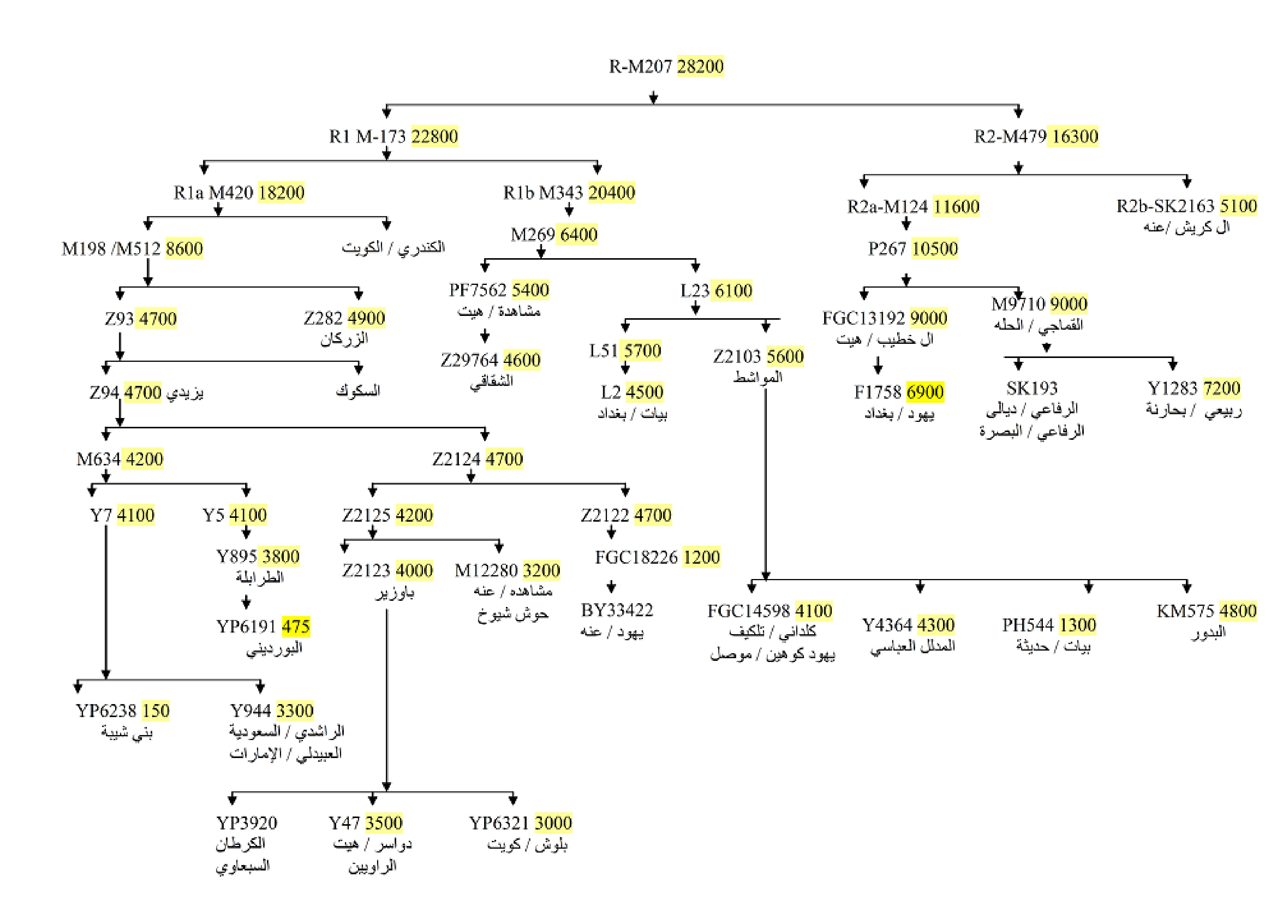
P or K2b2	P295 31900
P1 or K2b2a	M45
P1~ or K2b2a~	L138, L268/PF5983, L405/PF5990, L471/PF598
P2~	B253, Z33760, Z33761, Z33762, Z33763
Q or K2b2a1	M242
R or K2b2a2	M207

السلالة Q:

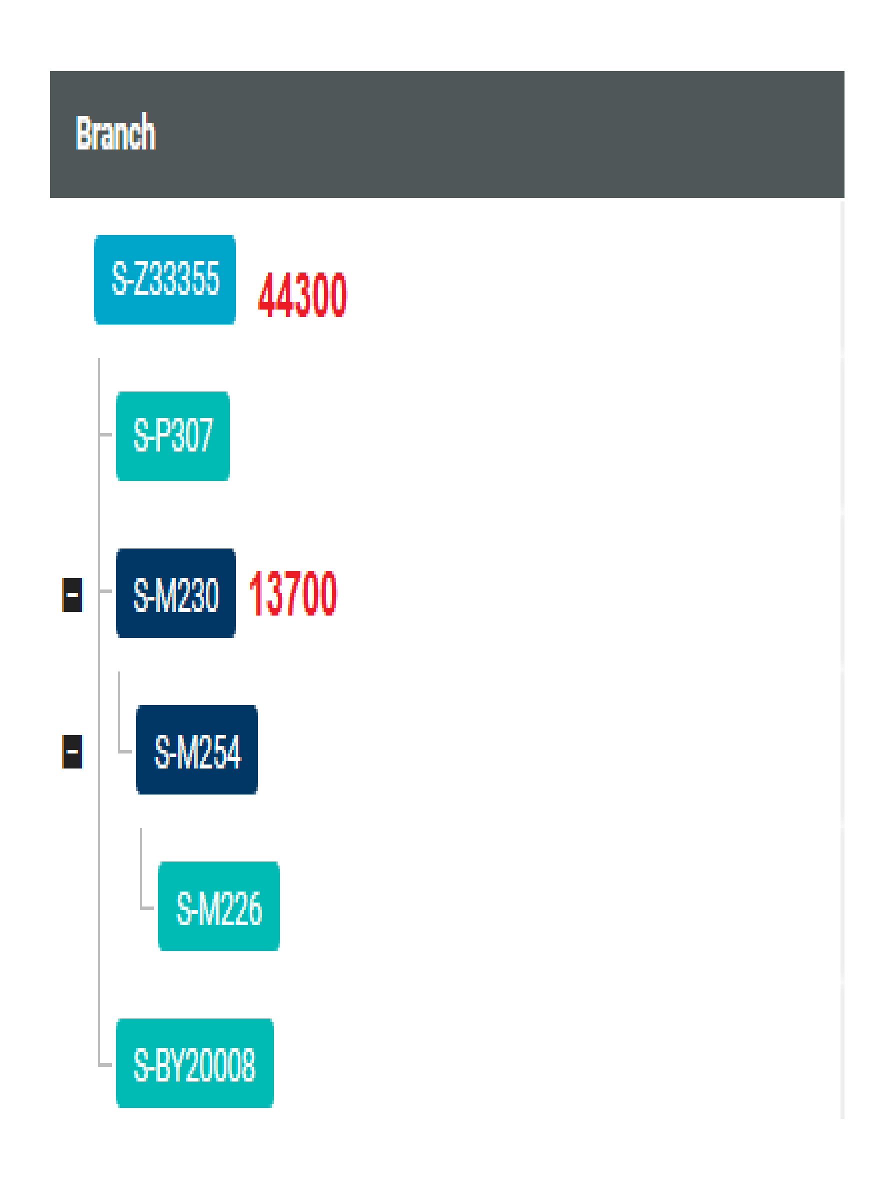
وهناك عدة عينات عراقية كلها Q1.



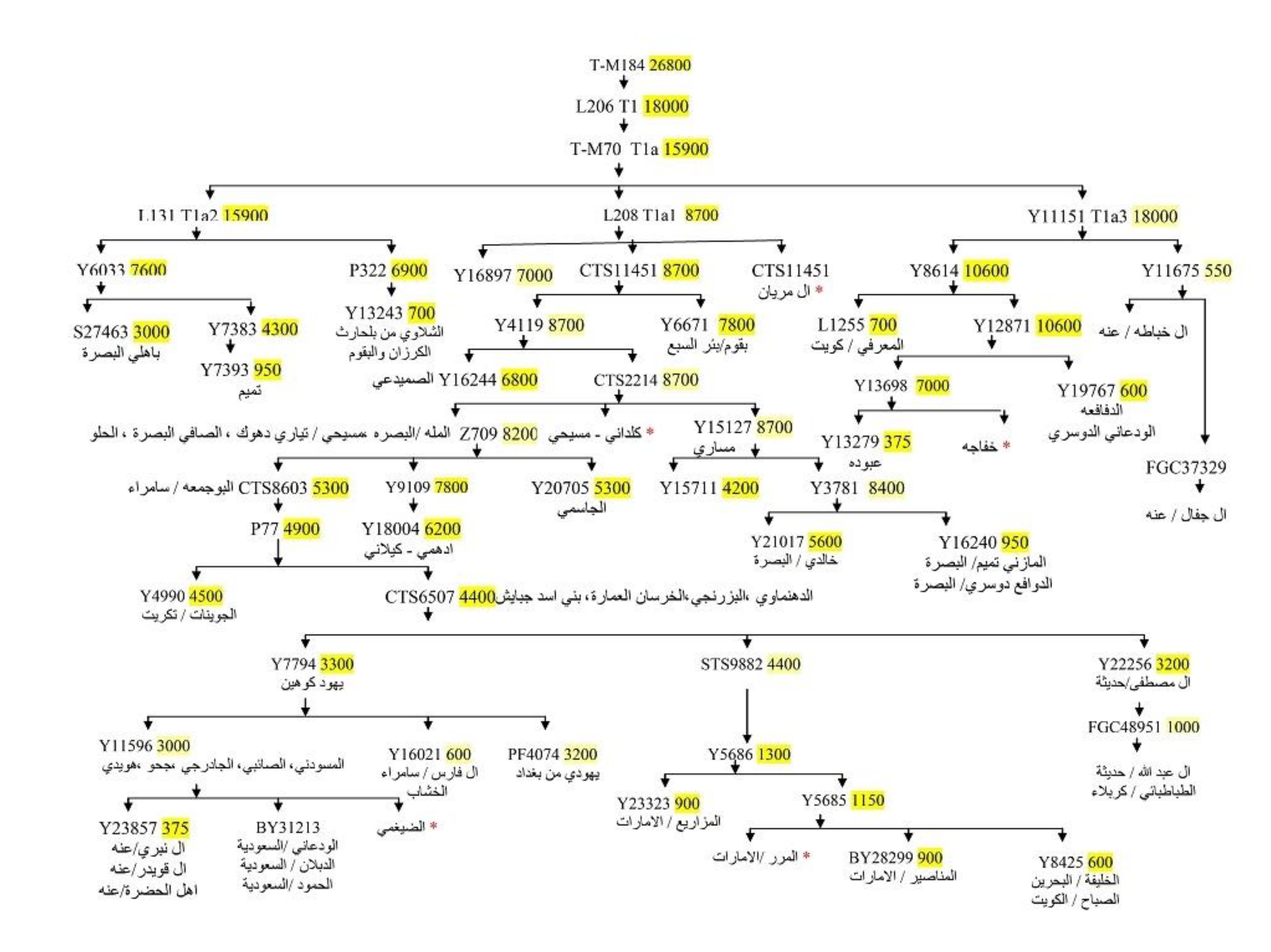
السلالة R:


R-M207 28200
R1 M-173 22800
R2-M479 16300
R1a M420 18200
R1b M343 20400
R2a-M124 11600
R2b-SK2163 5100
ال كريش /عنه
M198 /M512 8600
الكويت / الكندري
M269 6400
P267 10500
Z93 4700
Z282 4900
الزركان
PF7562 5400
مشاهدة / هيت
L23 6100
FGC13192 9000
ال خطيب / هيت
M9710 9000
القماجي / الحله
Z29764 4600
الشفاقي
L51 5700
Z2103 5600
المواشط
Z94 4700 يزيدي
السكوك
L2 4500
بيات / بغداد
F1758 6900
يهود / بغداد
SK193
الرفاعي / ديالى
الرفاعي / البصرة
Y1283 7200
ربيعي / بحارنة
M634 4200
Z2124 4700
Y7 4100
Y5 4100
Z2125 4200
Z2122 4700
Y895 3800
الطرابلة
Z2123 4000
باوزير
M12280 3200
مشاهده / عنه
حوش شيوخ
FGC18226 1200
BY33422
يهود / عنه
YP6191 475
FGC14598 4100
كلداني / تلكيف
يهود كوهين / موصل
Y4364 4300
المدلل العباسي
PH544 1300
بيات / حديثة
KM575 4800
البدور
YP6238 150
بني شيبة
Y944 3300
الراشدي / السعودية
العبيدلي / الإمارات
YP3920
الكرطان
السبعاوي
Y47 3500
دواسر / هيت
الراويين
YP6321 3000
بلوش / كويت

السلالة S:


Branch
S-Z33355
44300
S-P307
S-M230
13700
S-M254
S-M226
S-BY20008

السلالة T:


T-M184 26800
L206 T1 18000
T-M70 T1a 15900
L131 T1a2 15900
L208 T1a1 8700
Y11151 T1a3 18000
Y6033 7600
P322 6900
Y16897 7000
CTS11451 8700
CTS11451
* ال مريان
Y8614 10600
Y11675 550
S27463 3000
باهلي البصرة
Y7383 4300
Y7393 950
تميم
Y13243 700
الشلاوي من بلحارث
الكرزان والبقوم
Y4119 8700
Y6671 7800
بقوم/بئر السبع
L1255 700
المعرفي / كويت
Y12871 10600
ال خباطه / عنه
الصميدعي Y16244 6800
CTS2214 8700
Y13698 7000
Y19767 600
الدفافعه
الودعاني الدوسري
الحلو ، الصافي البصرة ، تياري دهوك / مسيحي البصره/ المله Z709 8200
* كلداني - مسيحي
Y15127 8700
مساري
Y13279 375
عبوده
* خفاجه
FGC37329
ال جفال / عنه
البوجمعه / سامراء CTS8603 5300
Y9109 7800
Y20705 5300
الجاسمي
Y15711 4200
Y3781 8400
P77 4900
Y18004 6200
ادهمي - كيلاني
Y21017 5600
خالدي / البصرة
Y16240 950
المازني تميم/ البصرة
الدوافع دوسري/ البصرة
Y4990 4500
الجوينات / تكريت
CTS6507 4400 الدهنماوي ،البزرنجي،الخرسان العمارة، بني اسد جبايش
Y7794 3300
يهود كوهين
STS9882 4400
Y22256 3200
ال مصطفى/حديثة
FGC48951 1000
ال عبد الله / حديثة
الطباطبائي / كربلاء
Y11596 3000
المسودني، الصائبي، الجادرجي ،مجحو ،هويدي
Y16021 600
ال فارس / سامراء
الخشاب
PF4074 3200
يهودي من بغداد
Y5686 1300
Y23323 900
المزاريع / الامارات
Y5685 1150
Y23857 375
ال نبري/عنه
ال قويدر/عنه
اهل الحضرة/عنه
BY31213
الودعاني /السعودية
الدبلان / السعودية
الحمود /السعودية
* الضيغمي
* المرر /الامارات
BY28299 900
المناصير / الامارات
Y8425 600
الخليفة / البحرين
الصباح / الكويت

توزيع السلالات بالعالم:

وأدناه نظرة سريعة لبعض الدول التي فحصت (السلالة الذكرية)، عند شركة فاملي تري إلى يوم (٢٠١٨/١٠/١م)، والتي تظهر من خلال العينات المفحوصة والمضافة بالمشروع عبر الأيقونة (Y-DNA – Ancestral Origins).

الدولة	عدد الفحوصات	الملاحظات
إنجلترا	٤٢٠٠٨	
إيرلندا	٢٨٠١١	
ألمانيا	٢٢٣٨٧	
أسكتلندا	١٩٧٩١	
المملكة المتحدة	١٤٩٨٠	
الولايات المتحدة	١٤٩٤٣	
روسيا	٨٦٣٧	
بولندا	٧١٦٣	
فرنسا	٦٧٢٢	
السعودية	٦٦٥٧	
إيطاليا	٦١٤٨	
إسبانيا	٥٧٣٠	

أوكرانيا	٣٣٣٣	
هنغاريا	٢٠٩٧	
البرتغال	١٩٢٥	
الأمريكان الأصليين	١٧٧٩	
الهند	١٦٤١	
الدنمارك	١٥٨٥	
العراق	١٤٨٦	
تركيا	١٤٣٤	
بيلاروسيا	١٤٢٩	
اليونان	١٣٦٤	
أستراليا	١٣٠٢	
الكويت	٩٠٩	
الإمارات	٨٥٨	
أرمينيا	٧٩٢	
لبنان	٦٩١	
إندونيسيا	٦٧٨	
قطر	٦٣٦	
كازاخستان	٥٦٩	
جورجيا	٥٥٣	

اليمن	٥٢٧	
إيران	٤٨٧	
سوريا	٤٧٣	
البحرين	٣٩٨	
مصر	٣٧٨	
البرازيل	٣٢٢	
الجزائر	٣١٩	
الفلبين	٣١٩	
السودان	٣١٦	
المغرب	٣١٢	
ليبيا	٢٧٥	
فلسطين	٢٦٠	
إسرائيل	٢٣٩	
الأردن	٢٣٨	
عمان	٢١١	
تونس	٢٠٦	
قبرص	٩١	
المجموع	**٢١٣٦٠٩**	

ملاحظات حول الدراسة:

١. أغلب العينات المفحوصة هي لأوروبا.

٢. جعل المملكة المتحدة دولة، وبقية ولاياتها دول أخرى.

٣. تتصدر السعودية أولاً، ثم العراق ثانياً، الدول العربية، وقلة الفحوصات العربية الأخرى.

٤. قلة الفحوصات بإيران وتركيا قياساً بعدد سكانها.

٥. قلة الفحوصات بالهند قياساً بعدد سكانها.

٦. قلة الفحوصات بالصين.

٧. قلة الفحوصات بدول إفريقيا عموماً.

٨. البلد المكتوب يعبر عن المكان الذي أُجريَ فيه الفحص، وهو ليس بالضرورة أن يكون بلد منشأ الأصول.

٩. هذه الفحوصات تمثل شركة واحدة، وهي (FTDNA).

١٠. فرَّقت الشركة بين الأمريكان الأصليين (الهنود الحمر)، وبين الأمريكان المهاجرين من أوروبا ودول العالم لأمريكا، في حين لم تفرق الشركة بين الأستراليين الأصليين، والأستراليين المهاجرين.

١١. فرَّقت الشركة بين إسرائيل، وبين فلسطين؛ وذلك للتفريق بين اليهود الذين احتلوا فلسطين، وبين السكان الأصليين لفلسطين.

نسبة إنتشار السلالات بالعالم:

إحصائية حسب موقع فاملي تري بتوزيع السلالات ونسبها بالعالم[١] لحد يوم (١/١٠/٢٠١٨م).

السلالة[٢]	التحور	عدد العينات	نسبة توزيعها بأعلى الدول انتشاراً
A00	L1088	3	غير مسجلة اسم الدولة.
A0	V148	35	الكامرون ٤٤٪ ، بربادوس ٢٢٪ ، الولايات المتحدة ١١٪ ، إنجلترا ١١٪ ، جامايكا ١١٪.
A1	V168		وهو جد للفرعين A1a وA1b.
A1a	M31	111	الولايات المتحدة ٢٥٪ ، فلندا ٢١٪، إنجلترا ١١٪ ، مصر ٥٪ .
A1b	V221		وهو جد لبقية الفروع التالية:
A1b1	L419	187	السعودية ٤٣٪ ، السودان ١٢٪ ، غينيا ٦٪ ، مصر ٤٪ ، الكامرون ٤٪ ، أسكتلندا ٤ ٪ ، تنزانيا ٣٪ ، اليمن ٥, ٢٪
B1	M236	7	غير معروفة الأصل.

---

(١) https://www.familytreedna.com/public/y-dna-haplotree/A

(٢) مشجرة ISOGG لسنة ٢٠١٨ https://isogg.org/tree/dinex.html

B2	M182	154	السعودية ٥٧ ٪ ، الكويت ٥ , ٩ ٪، الكونغو ٦ ٪ ، الكامرون٤ ٪
C1	F3393	242	منغوليا ٢٦٪ ، اليابان ١٦٪، إندونيسيا ١١٪،الهند ٦٪،السعودية ٤٪.
C2	M217	935	منغوليا ٢٩٪ ، كازاخستان ١٥٪، روسيا ١٤٪، الصين ٩٪ ، الأمريكان الأصليين ٨٪، كندا ٥٪، اليابان ٣٪ ، كوريا ٢٪.
D1	CTS11577	233	اليابان ٦٥٪ ، الصين ١٦٪ ، روسيا ٤٪، كازاخستان ٣٪ ، كوريا ٦ , ٢٪.
D2	M226	4	الفلبين ١٠٠٪.
E1a	M132	235	مالي ٥ , ١٨٪ ، الولايات المتحدة ١٣٪ ، غانا ٩٪ ، إنجلترا ٧٪ ، غامبيا ٦٪ ، لتوانيا ٣٪ .
E1b1a	M2	3,773	غانا ٥ , ٢٤٪ ، الكامرون ٧ , ٨٪ ، الولايات المتحدة ٨٪ ، السعودية ٧ , ٧٪ ، نيجيريا ٦ , ٦٪ ، بينين ٥٪ ، غينيا ٤٪ .
E1b1b	M215	8,603	ألمانيا ١٠٪ ، إنجلترا ٦ , ٧٪ ، إيطاليا ٧٪ ، السعودية ٨ , ٦٪ ، إسبانيا ٧ , ٤٪ ، بولندا ٣ , ٣٪، أوكرانيا ٣٪ ، روسيا ٨ , ٢٪ .
E2	M75	130	جنوب إفريقيا ٢٨٪ ، السودان ١٥٪ ، الكامرون

			١٠٪ ، السعودية ٣,٨٪ ، الولايات المتحدة ٣,٨٪ ، غينيا ٦٪ .
G1	M285	178	كازخستان ١٠٪ ، السعودية ٧,٩٪ ، ألمانيا ٨,٦٪ ، الكويت ٨,٦٪ ، إنجلترا ٨,٦٪ ، إيطاليا ٨,٥٪ ، تركيا ٥٪ .
G2a	P15	3,833	ألمانيا ١٤٪ ،إنجلترا ٥,١١٪ ، إيطاليا ٥,٩٪ ، فرنسا ٥٪ ،المملكة المتحدة ٨,٤٪ ، سويسرا ٨,٤٪.
G2b	M377	216	بولندا ١٨٪ ، أوكرانيا ١٦٪ ، لتوانيا ١٥٪، ألمانيا ١١٪ ، بلاروسيا ٩٪ ، روسيا ٧٪.
H1	M69	564	الهند ٥٨٪ ، سيرلانكا ٥,٨٪ ، إندونيسيا ٦,٥٪، السعودية ٤٪ ، باكستان ٤٪ .
H2	P96	57	إنجلترا ١٦٪ ، أرمينيا ١٣٪ ، أمريكا ١٣٪، المملكة المتحدة ٦,٩٪ .
I1	M253	18,792	إنجلترا ٢٠٪ ، السويد ١٢٪ ، ألمانيا ١٢٪، أسكتلندا ٥,٧٪ ، المملكة المتحدة ٧٪ ، فنلندا ٦٪ ، النرويج ٥٪ ، إيرلندا ٥٪ ، الولايات المتحدة ٤٪ ، فرنسا ٢,٢٪.
I2	P215	10,214	إنجلترا ١٨٪ ، ألمانيا ١١٪ ، إيرلندا ١٠٪ ،

			أسكتلندا ٨٪ ، المملكة المتحدة ٥ , ٦٪ ، الولايات المتحدة ٤٪ ، بولندا ٦ , ٣٪ ، فرنسا ٣٪ .
J1	M267	11,247	السعودية ٣٠٪ ، روسيا ٦٪ ، العراق ٤٪ ، بولندا ٥ , ٣٪ ، الكويت ٥ , ٣٪ ،ألمانيا ٣٪ ، اليمن ٣٪ ، الإمارات ٣٪ ، أوكرانيا ٣٪ ، إيطاليا ٣٪ .
J2	M172	10,987	إيطاليا ٨ , ٨٪ ، ألمانيا ٥ , ٨٪ ، روسيا ٨٪ ، السعودية ٦ , ٧٪ ، إنجلترا ٥٪ ، بولندا ٣٪ ، إسبانيا ٣٪ ، العراق ٣٪ ، تركيا ٨ , ٢ ٪ ، أوكرانيا ٨ , ٢٪ .
L1	M22	439	الهند ١٠٪ ، السعودية ١٠٪ ، روسيا ١٠٪ ، تركيا ٨ , ٨٪ ، الكويت ٥ , ٦٪ ، العراق ٦٪ ، الإمارات ٦٪ ، اليونان ٦ , ٤٪ ، لبنان ٤٪ .
L2	L595	10	إنجلترا ٤٠٪ ، ألمانيا ٢٠٪ ، أذربيجان ٢٠٪ ، تركيا ٢٠٪ .
M1	M5	14	غينيا الجديدة ١٠٠٪ .
N1	L735	3,346	فنلندا ٥١٪ ، روسيا ١٩٪ ، السويد ٥ , ٧٪ ، لتوانيا ٧ , ٣٪ ، بولندا ٣٪ ، منغوليا ٥ , ١٪ ، النرويج ٥ , ١٪
N2	P189	10	سيبريا ٣٣٪ ، إيطاليا ٨٪ ، رومانيا ٨٪
O1a	M119	382	إندونيسيا ٤٠٪ ، تايوان ١٧٪ ، الصين ١٥٪ ،

			الفلبين ٩٪ ، فيتنام ٣٪ ، اليابان ٢٪
O1b	M268	798	إندونيسيا ٥٥٪ ، الصين ١٠٪ ، اليابان ١٠٪ ، كوريا ٥, ٦٪ ، فيتنام ٦, ٤٪ ، الهند ٤٪ ، منغوليا ٥, ٢٪ ، ماليزيا ٧, ١٪.
O2	M122	1,074	الصين ٤١٪ ، اليابان ١٢٪ ، منغوليا ٩٪ ، الفلبين ٨٪ ، إندونيسيا ٧٪ ، تايوان ٧, ٦٪ ، فيتنام ٦, ٣٪ ، كوريا ٣, ٣٪ .
Q1a1a	M120	21	الصين ٥٠٪ ، منغوليا ١٢٪ ، كوريا ١٢٪ ، أذربيجان ١٢٪ ، الهند ١٢٪ .
Q1a2	M25	52	روسيا ١٧٪ ، هنغاريا ١١٪ ، منغوليا ٥, ٨٪ ، العراق ٥٪ ، إيران ٥٪ .
Q1b	M346	2,109	الأمريكان الأصليين ٢٩٪ ، المكسيك ٢٨٪ ، السويد ٧٪ ، إنجلترا ٤٪ ، روسيا ٣٪ ، النرويج ٨, ٢٪ ، بنما ٧, ٣٪.
Q2	L275	430	بولندا ١٢٪ ، ألمانيا ١٠٪ ، أوكرونيا ٨٪ ، لتوانيا ٧٪ ، روسيا ٥٪ ، العراق ٣٪ ، السعودية ٣٪.
R1a	M198	11,142	بولندا 13.6٪ ، روسيا ١١٪ ، ألمانيا ٥, ١٠٪ ، إنجلترا ٥, ٦٪ ، السويد ٦٪ ، النرويج ٦, ٤٪ ، أسكتلندا ٤٪ ، أوكرانيا ٤٪ ، الهند ٨, ٢٪ ، المملكة

			المتحدة ٥ , ٢ ٪
R1b	M269	55,914	إيرلندا ١٩٪ ، إنجلترا ١٧٪ ، أسكتلندا ١٢٪ ، ألمانيا ٧ , ٧٪ ، المملكة المتحدة ٨ , ٦٪ ، الولايات المتحدة ٨ , ٦٪ ، فرنسا ٤ , ٤٪ ، إسبانيا ٣٪ ، إيطاليا ٢٪ .
R2	M124	646	الهند ٣٤٪ ، السعودية ٥ , ٧٪ ، الكويت ٥ , ٧٪ ، أوكرانيا ٤٪ ، إيران ٧ , ٣٪ ، تركيا ٨ , ٢٪ ، باكستان ٣ , ٢٪.
S	Z33355	44	غينيا الجديدة ٦٥٪ ، إندونيسيا ٣٠٪.
T1a1	L208	783	السعودية ١٤٪ ، العراق ١١٪، الإمارات ٦ , ٧٪ ، الكويت ٤ , ٥٪ ، ألمانيا ٦ , ٤٪ ، أرمينيا ٣ , ٤٪ ، إسبانيا ٧ , ٣٪، إيطاليا ٧ , ٣٪ ، البحرين ٨ , ٢٪.
T1a2	L131	291	السعودية ٣٤٪ ، إيطاليا ٨٪ ، ألمانيا ٧٪ ، إنجلترا ٥٪، تركيا ٥ , ٤٪.
T1a3	Y11151	41	الكويت ٣٤٪ ، العراق ٢١٪ ،السعودية ١٨٪، تركيا ٥٪ ، الإمارات ٥٪.
		148,137	

نسبة توزيع السلالات بالعالم:

إحصائية حسب موقع فاملي تري بتوزيع السلالات بالعالم[١] إلى يوم (١/١٠/٢٠١٨م).

السلالة	النسبة المئوية في توزيعها بالعالم
R1b	٣٧,٥٥٪
I1	١٢,٦٠٪
J1	٧,٥٥٪
R1a	٧,٤٨٪
J2	٧,٣٧٪
I2	٦,٨٦٪
E1b1b	٥,٧٧٪
G2a	٢,٥٧٪
E1b1a	٢,٥٣٪
N1	٢,٢٤٪
Q1b	١,٤١٪
C	١٪
البقية	٥,٠٧٪
المجموع	**١٠٠٪**

(١) https://www.familytreedna.com/public/y-dna-haplotree/A

ملاحظات حول هذا التوزيع:

١. هذه النسب قد لا تكون صحيحة؛ بسب كثرة الفحوصات بدولة وقلتها بالأخرى.

٢. اعتماد التصنيف على ما يكتبه صاحب العينة من الدولة، فقد يكتب دولة أوروبية يسكنها وهو من أصول إفريقية.

٣. تتصدر الدول الأوروبية أغلب السلالات؛ بسبب كثرة الفاحصين الأوروبيين.

٤. تتصدر السلالة (R) أكبر السلالات بدول العالم.

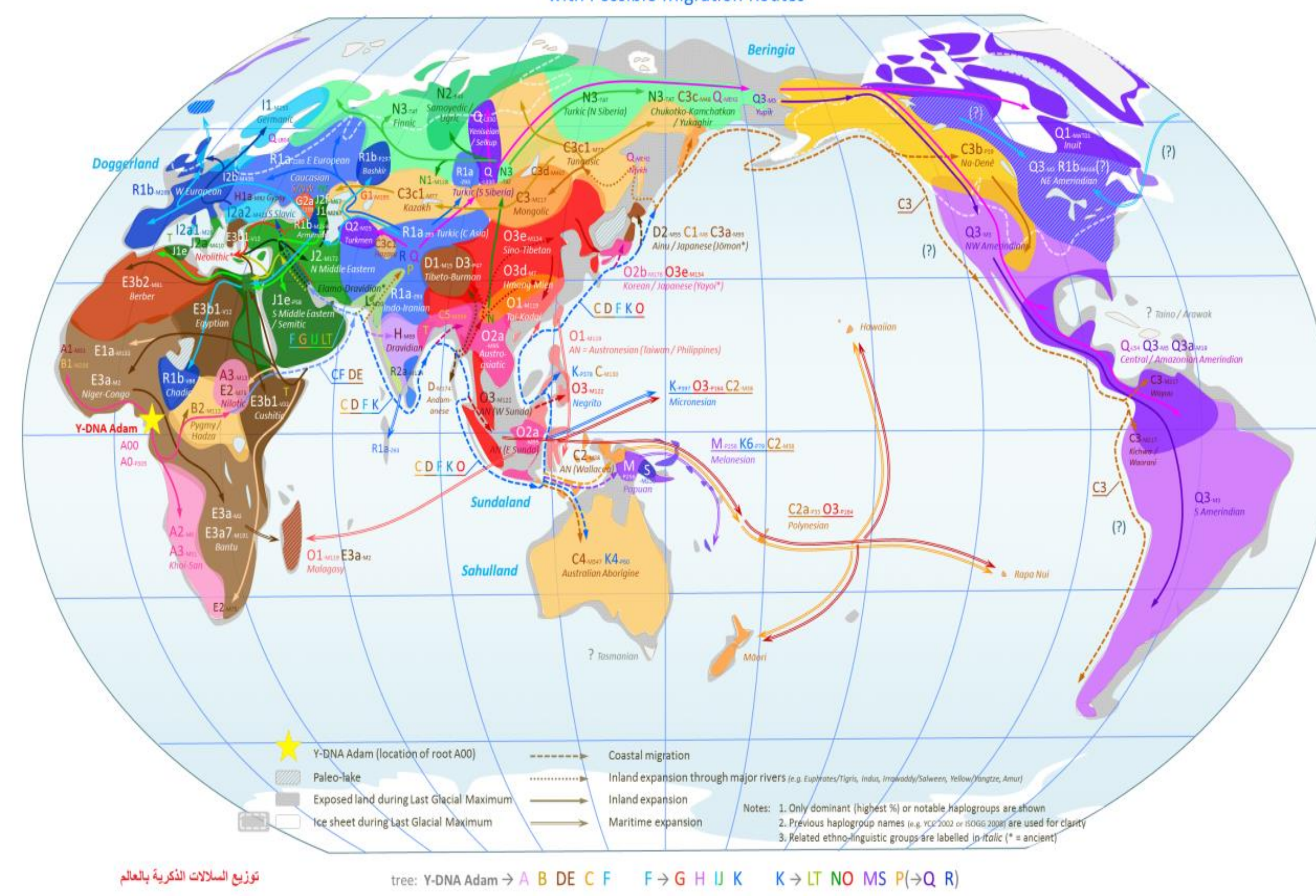
٥. تعتبر السلالة (R1b) أكثر السلالات متوزعة ومنشرة بشعوب العالم من أمريكا إلى الشرق الأوسط وصولاً لآسيا.

٦. أقل سلالة بالتواجد في العالم هي (A00) تليها سلالة (M) تليها سلالة (A0) وتليها سلالة (S).

٧. التفاوت الكبير بأعمار السلالات فمثلاً السلالة (C) عمرها يصل إلى خمسين ألف سنة، بينما السلالة (R2) عمرها ست عشر ألف سنة.

٧. أعتقد لو تم تكثيف الفحوصات بالصين فإن سلالة (O) سوف يختلف تصنيفها.

٨. الاعتماد على السلالة وحدها في تصنيف التوزريع غير دقيق؛ بسبب كبر عمر السلالة، وبالتالي يجب اعتماد نسب التوزيع على التحورات والتي تكونت بالعصر البرونزي، أو العصر البرونزي المتوسط -زمن نبي الله إبراهيم (عليه السلام)-.



توزيع السلالات الذكرية بالعالم

توزيع السلالات بالمنطقة العربية:

تعتبر الجزيرة العربية والشام والعراق (المنطقة المحصورة بين الخليج العربي والبحر الأحمر)، هي موطن الساميين عامة، وموطن العرب خاصة، لذلك سنقوم بدراسة هذه المنطقة.

وقد شملت هذه الدراسة المشاريع التالية إلى يوم (١/١٠/٢٠١٨م) مع نسبة تمثيلها بالنتائج المعلنة من شركة فاملي تري وبجهد خاص مني:

التسلسل	المشاريع
١.	مشروع الإمارات
٢.	مشروع الخليج العربي
٣.	مشروع الرافدين
٤.	مشروع الشام
٥.	مشروع الشرق الأوسط
٦.	مشروع الكويت
٧.	مشروع العراق
٨.	مشروع اليمن
٩.	مشروع جازان
١٠.	مشروع شرق الجزيرة
١١.	مشروع عرب فارس
١٢.	مشروع العرب
١٣.	مشروع القبائل
١٤.	مشروع العالم العربي

التسلسل	الدول	عدد فحوصات الدراسة	عدد الفحوصات المسجلة بشركة (FTDNA)	نسبة الفحوصات بالدراسة
١-	البحرين	٢٣٦	٣٩٨	٪٥٩
٢-	العراق	١٢٥٨	١٤٦٨	٪٨٥
٣-	الأردن	١٢١	٢٣٨	٪٥٠
٤-	الكويت	٦٢٩	٩٠٩	٪٦٩
٥-	لبنان	٨٩	٦٩١	٪١٣
٦-	عمان	١٥٢	٢١١	٪٧٢
٧-	فلسطين	١٠٩	٢٦٠	٪٤١
٨-	قطر	٢٢١	٦٣٦	٪٣٤
٩-	السعودية	٣٨٧٩	٦٦٥٧	٪٥٨
١٠-	سوريا	٩٤	٤٧٣	٪١٩
١١-	الإمارات	٦٠٠	٨٥٨	٪٧٠
١٢-	اليمن	٣٦٦	٥٧٢	٪٦٤
	المجموع	**٧٧٥٤**	**١٣٣٧١**	**٪٥٨**

نسبة توزيع السلالات بالجزيرة العربية والعراق والشام (المنطقة المحصورة بين الخليج العربي والبحر الأحمر) لحد تاريخ ١/١٠/٢٠١٨

السلالة	عدد العينات	نسبة السلالة
A	67	0.86%
B	149	1.92%
C	30	0.38%
D	4	0.05%
E*	43	0.55%
E1a	1	0.01%
E1b1a	329	4.24%
E1b1b	820	10.57%
E2	6	0.077%
F	8	0.10%
G	282	3.63%
H	28	0.36%
I	19	0.24%
J*	2	0.02%
J1	3350	43.20%
J2	1118	14.41%
K	4	0.051%
L	193	2.48%
N	3	0.038%
O	14	0.18%
Q	78	1.00%
R*	7	0.09%
R1a	386	4.97%
R1b	216	2.78%
R2	68	0.87%
T	529	6.82%
Total	7754	100%

(*) وتعني ان السلالة غير معروفة الفرع

تفصيل نسبة توزيع السلالات بالجزيرة العربية والعراق والشام (المنطقة المحصورة بين الخليج العربي والبحر الاحمر)

اعتمادا على مشاريع (الرافدين والعراق والامارات والخليج العربي والشام والشرق الاوسط والعالم العربي والكويت واليمن وجازان وشرق الجزيرة ومشروع الجزيرة ومشروع العرب ومشروع القبائل)

وتم الغاء العينات المكررة والعينات التي لم تذكر اسم الدولة لحد تاريخ ٢٠١٨/١٠/١

السلالة	البحرين	العراق	الاردن	الكويت	لبنان	عمان	فلسطين	قطر	السعودية	سوريا	الامارات	اليمن
A	0.42%	0.00%	0.83%	0.95%	0.00%	0.00%	0.92%	0.90%	1.39%	0.00%	0.00%	0.55%
B	1.69%	0.16%	0.83%	2.07%	0.00%	0.66%	0.92%	0.45%	3.04%	1.06%	0.83%	0.55%
C	0.00%	0.56%	0.83%	0.48%	0.00%	0.66%	0.00%	0.00%	0.41%	0.00%	0.33%	0.00%
D	0.00%	0.16%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	1.06%	0.00%	0.00%
E1a	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	0.00%	0.00%	0.00%
E1b1a	7.63%	0.79%	0.00%	4.13%	0.00%	1.32%	0.92%	2.26%	6.16%	0.00%	2.67%	3.28%
E1b1b	9.75%	10.17%	17.36%	12.08%	7.87%	14.47%	18.35%	7.24%	10.00%	6.38%	10.50%	13.66%
E2	0.00%	0.00%	0.00%	0.16%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.08%	0.00%	0.33%	0.00%
F	0.42%	0.32%	0.00%	0.16%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	0.00%	0.17%	0.00%
G	4.66%	6.04%	4.96%	2.86%	19.10%	0.66%	7.34%	1.36%	2.76%	5.32%	3.17%	3.01%
H	1.27%	0.32%	0.00%	0.64%	1.12%	0.66%	0.00%	0.45%	0.31%	0.00%	0.17%	0.27%
I	0.00%	0.95%	0.00%	0.00%	2.25%	0.00%	0.92%	0.00%	0.08%	0.00%	0.17%	0.00%
J1	30.51%	32.99%	52.07%	39.27%	15.73%	49.34%	44.04%	49.32%	47.31%	48.94%	32.50%	63.11%
J2	20.76%	21.30%	11.57%	13.35%	32.58%	16.45%	16.51%	14.93%	12.55%	15.96%	12.00%	6.56%
K	0.00%	0.32%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
L	4.24%	3.26%	0.00%	4.61%	5.62%	2.63%	0.92%	4.98%	1.34%	4.26%	5.83%	0.27%
N	0.00%	0.16%	0.00%	0.00%	1.12%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
O	0.00%	0.32%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.45%	0.21%	0.00%	0.00%	0.27%
Q	0.42%	2.15%	0.83%	0.48%	2.25%	0.00%	0.00%	0.45%	0.88%	1.06%	1.17%	0.27%
R1a	8.05%	6.20%	3.31%	6.36%	3.37%	5.92%	0.92%	7.69%	3.53%	6.38%	10.00%	3.28%
R1b	2.12%	5.64%	0.83%	2.23%	5.62%	0.00%	2.75%	2.26%	2.19%	3.19%	2.67%	2.19%
R2	0.85%	1.11%	0.00%	1.75%	0.00%	1.32%	0.00%	1.36%	0.70%	2.13%	1.00%	0.27%
T	7.20%	6.36%	5.79%	8.27%	3.37%	5.26%	3.67%	4.98%	6.26%	2.13%	15.67%	2.19%
المجموع	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

نسبة توزيع الدول بالجزيرة العربية والعراق والشام (المنطقة المحصورة بين الخليج العربي والبحر الاحمر) على السلالة

اعتمادا على مشاريع (الرافدين والعراق والامارات والخليج العربي والشام والشرق الاوسط والعالم العربي والكويت واليمن وجازان وشرق الجزيرة ومشروع العرب ومشروع القبائل)

وتم الغاء العينات المكررة والعينات التي لم تذكر اسم الدولة لحد تاريخ ١/١٠/٢٠١٨

السلالة	البحرين	العراق	الاردن	الكويت	لبنان	عمان	فلسطين	قطر	السعودية	سوريا	الامارات	اليمن	المجموع
A	1.49%	0.00%	1.49%	8.96%	0.00%	0.00%	1.49%	2.99%	80.60%	0.00%	0.00%	2.99%	100.00%
B	2.68%	1.34%	0.67%	8.72%	0.00%	0.67%	0.67%	0.67%	79.19%	0.67%	3.36%	1.34%	100.00%
C	0.00%	23.33%	3.33%	10.00%	0.00%	3.33%	0.00%	0.00%	53.33%	0.00%	6.67%	0.00%	100.00%
D	0.00%	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	25.00%	0.00%	0.00%	100.00%
E1a	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
E1b1a	5.47%	3.04%	0.00%	7.90%	0.00%	0.61%	0.30%	1.52%	72.64%	0.00%	4.86%	3.65%	100.00%
E1b1b	2.80%	15.61%	2.56%	9.27%	0.85%	2.68%	2.44%	1.95%	47.32%	0.73%	7.68%	6.10%	100.00%
E2	0.00%	0.00%	0.00%	16.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	50.00%	0.00%	33.33%	0.00%	100.00%
F	12.50%	50.00%	0.00%	12.50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.50%	0.00%	12.50%	0.00%	100.00%
G	3.90%	26.95%	2.13%	6.38%	6.03%	0.35%	2.84%	1.06%	37.94%	1.77%	6.74%	3.90%	100.00%
H	10.71%	14.29%	0.00%	14.29%	3.57%	3.57%	0.00%	3.57%	42.86%	0.00%	3.57%	3.57%	100.00%
I	0.00%	63.16%	0.00%	0.00%	10.53%	0.00%	5.26%	0.00%	15.79%	0.00%	5.26%	0.00%	100.00%
J1	2.15%	12.39%	1.88%	7.37%	0.42%	2.24%	1.43%	3.25%	54.78%	1.37%	5.82%	6.90%	100.00%
J2	4.38%	23.97%	1.25%	7.51%	2.59%	2.24%	1.61%	2.95%	43.56%	1.34%	6.44%	2.15%	100.00%
K	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
L	5.18%	21.24%	0.00%	15.03%	2.59%	2.07%	0.52%	5.70%	26.94%	2.07%	18.13%	0.52%	100.00%
N	0.00%	66.67%	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
O	0.00%	28.57%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.14%	57.14%	0.00%	0.00%	7.14%	100.00%
Q	1.28%	34.62%	1.28%	3.85%	2.56%	0.00%	0.00%	1.28%	43.59%	1.28%	8.97%	1.28%	100.00%
R1a	4.92%	20.21%	1.04%	10.36%	0.78%	2.33%	0.26%	4.40%	35.49%	1.55%	15.54%	3.11%	100.00%
R1b	2.31%	32.87%	0.46%	6.48%	2.31%	0.00%	1.39%	2.31%	39.35%	1.39%	7.41%	3.70%	100.00%
R2	2.94%	20.59%	0.00%	16.18%	0.00%	2.94%	0.00%	4.41%	39.71%	2.94%	8.82%	1.47%	100.00%
T	3.21%	15.12%	1.32%	9.83%	0.57%	1.51%	0.76%	2.08%	45.94%	0.38%	17.77%	1.51%	100.00%

توزيع السلالات بالعراق:

يعتبر العراق بلد الحضارات التي قامت منذ قيام البشرية ولحد الآن، بسبب وجود نهري دجلة والفرات التي جعلت أرضهُ خصبة، وأصبح مركزاً لقيام الحضارات والدول، فالحضارة الآشورية والبابلية والسومرية والأكدية قد نشأت هناك، ومن ثم أصبح العراق عاصمة للخلافة العباسية لقرون عديدة.

وبسبب موقعه الاستراتيجي أصبح العراق مطمعاً لكثير من الدول، فقد تعرض العراق منذ زمن الإسكندر المقدوني مروراً باحتلال الفرس، والمغول، والأتراك، جعل العراق من أكثر البلدان تنوعاً فسيفسائي من كافة الشعوب والطوائف والأديان والعرقيات.

ذكرنا قبل قليل نسب توزيع السلالات بالعراق، والتي تعتبر أكثر تمثيلاً بالنتائج العربية المنشورة، حيث أنها تمثل (٨٥٪) من النتائج المفحوصة عند شركة فاملي تري ومنشورة بأحد المشروعين (مشروع العراق الجيني) أو (مشروع الرافدين) أو كليهما، وعملنا مشجر لمشروع العراق الجيني للسلالات، فلا داعي لإعادة ذلك مرة أخرى.

ولتسليط الضوء على هذه المكونات الأخرى، قمنا بجمع عينات الأقلية من الطوائف غير العربية، أو الطوائف غير المسلمة، بمساعدة مدير مشروع العراق الجيني، لغرض عرضها على القارئ لأخذ فكرة عن هذا المكون، مع ذكر الطبقات بين هذه الطوائف أو المذاهب بين الأديان .

العينات الاقليات العراقية

الطوائف العراقية غير المسلمة اوغير العربية الموجودة بمشروع العراق الجيني

الطائفة	C	E1b	G	H	I	J1	J2	L	Q	R1a	R1b	R2	T	المجموع
الايزيدية/مريد						١	٢			٢				٥
الايزيدية/شيخ							١			٢	١			٤
صابئي		٣		١			٤		١	٢			٢	١٣
كاكائي/السيد											١			١
كاكائي/باوة						٢								٢
مسيحي/اشوري		٢	٣			٤	١	١		١	٥	١	٣	٢١
مسيحي/سرياني							٦			٢	٨		١	١٧
مسيحي/كلداني		٣	١			٢	٤		١	٤	٨		١	٢٤
يهودي		٧	٢			١١	٤			١	٢	١	٢	٣٠
يهودي قرائي								١						١
الشبك			١				١		١					٣
كردي	١	٦	٣		١	١٠	١٧			٥	١		٢	٤٦
كردي فيلي		٢				٣	١		١					٧
تركماني		٢	١			٣	٢			١	١			١٠
المجموع	١	٢٥	١١	١	١	٣٦	٤٣	٢	٤	٢٠	٢٧	٢	١١	١٨٤

دراسة لبعض المشاريع العالمية:

لغرض زيادة معلومات القارئ بانتشار السلالات في منطقة معينة، ارتأينا دراسة بعض مشاريع شركة فاملي تري التي تمثل شعوب أو دول:

أولاً: مشروع إفريقيا[١]:

حيث ضم هذا المشروع عينات من إفريقيا، من الكامرون، وجنوب إفريقيا، وجاد، والكونغو، وغانا، وجامايكا، وغينيا، ونيجيريا.

السلالة	النسبة	الملاحظات
E1b1a	٪٧٠	وأغلبه تحور E-M2
A	٪٨	وأغلبها على تحور V168
B	٪٦	
R1b	٪٦	
بقية السلالات	٪١٠	
المجموع	**٪١٠٠**	

(١) https://www.familytreedna.com/groups/african-dna-project

ثانياً: مشروع الأمريكيين الأصليين (Native American)[1]:

الأمريكان القدماء أو الأمريكان الأصليون (بالإنجليزية: Native Americans)، وأحياناً باسم الهنود الأمريكان (بالإنجليزية: American Indians, Amerindians, Amerinds) أو الهنود الحمر (بالإنجليزية: Red Indians)، هي أسماء تطلق على عرقيات السكان الأصليين للأمريكيتين قبل عصر كريستوفر كولمبس (العصر القبل الكولومبي)، وتطلق أيضاً على السلالات التي انحدرت عنهم.

وهو مشروع كبير أخذنا منه فقط من سجل أنه (Native American):

السلالة	العدد	النسبة	الملاحظات
Q	٥٢	٥٨٪	ويمثل بالتحور CTS3814
R1b	١٩	٢١٪	
E1b1a	٥	٥,٥٪	واغلبه E-M2
I	٥	٥,٥٪	
C	٣	٣٪	
O	٢	٢٪	
G	١	١٪	
البقية		٤٪	
المجموع		**١٠٠٪**	

---

(١) https://www.familytreedna.com/groups/american-indian

ثالثاً: المشروع الصيني[١]:

تحتوي الصين على ست وخمسين قومية أو عرقية، منهم الهان، الويجور، الداي، والإي. وتشكل قومية الهان الأغلبية العظمى في الصين، حيث يتكون منها ما يقرب من (٩١,٥ ٪) من سكان الصين، وبالتالي تعتبر باقي القوميات قوميات أقلية، بالرغم من أن قوميات الأقلية نسبتها قليلة جداً، إلا أن مناطق توزيعها الجغرافي واسعة جداً، فهم ينتشرون في ما يقرب من ستين بالمئة من المساحة الكلية للصين.

السلالة	النسبة	الملاحظات
O	٪٩٠	يمثل التحور M122 نسبة ٥٥٪ ويمثل التحور M95 ١١٪ ويمثل M119 نسبة ١٢٪ بقية سلالة O تشكل ٢٢٪
C	٪٧	ويمثل التحور M93
N	٪٢	
D	٪١	
المجموع	٪١٠٠	

ويمثل الفرع (O-M119) الثقل الأكثر في تايوان، حيث يصل إلى نسبة (٨٥٪)[٢].

---

(١) https://www.familytreedna.com/groups/china

(٢) https://www.wa-pedia.com/history/origins_japanese_people.shtml#Y-DNA

رابعاً: منغوليا[١]:

المغول: هم عدة قبائل بدوية رعوية كان يشار إليهم غالباً باسم التتار أو التتر، وهو اسم كان يطلق على إحدى مجموعاتهم وهي قبيلة التتر، وكانت القبائل المغولية في مستهل القرن الثالث عشر الميلادي تعيش في هضبة منغوليا، الواقعة شمال صحراء جوبي، بين بحيرة بايكال في الغرب وجبال خنجان على حدود منشوريا في الشرق، ومنهم جنكيزخان.

السلالة	النسبة	الملاحظات
C	٥١٪	ويمثل أغلبها تحور M93
O	١٦٪	ويمثل أغلبها تحور M122
N	١١٪	
البقية	٢٢٪	
المجموع	**١٠٠٪**	

(١) https://www.wa-pedia.com/history/origins_japanese_people.shtml#Y-DNA

خامساً: اليابان الأصليين[١] (Ainus):

ينحدر شعب الآينو من شعب جومون جين، الذي عاش في اليابان في فترة جومون الذي عاش في اليابان (العصر الحجري الوسيط ٨٠٠٠ ق.م - ٣٠٠٠ ق. م)، وهم سكان اليابان الأصليين قبل وفود أسلاف اليابانيين من البر الصيني، وقد تراجع وجودهم في مختلف الجزر اليابانية، باستثناء جزيرة هوكايدو حيث لا يزال تأثيرهم باقي فيها حتى الآن، يتميز الآينو بملامح ولغة وثقافة تختلف بشكل واضح عن مثيلتها اليابانية.

السلالة	النسبة	الملاحظات
D	٨٥٪	ويمثل أغلبها تحور M64
C	١٥٪	ويمثلها تحورM93
المجموع	١٠٠٪	

(١) https://www.wa-pedia.com/history/origins_japanese_people.shtml#Y-DNA

سادساً: كوريا[1]:

يؤمن الكوريون بأنهم أحفاد التاييك، أو أحفاد القبائل المتحدثة بلغة التاييك، المرتبطة بالمغول والترك والتنجوسيك، لكن الكشوف الأثرية ترجح أنهم مهاجرون من مناطق في وسط جنوب سيبريا، والكوريون القدماء يعتقد بأنهم هاجروا إما بالعصر الحجري الحديث أو بالعصر البرونزي.

السلالة	النسبة	الملاحظات
O	٨٥٪	ويمثلM122 تحور نسبة ٤٤٪ وتحور P49 نسبة ٣١٪
C	١٠٪	ويمثل أغلبها تحور M93
N	٣٪	
D	٢٪	
المجموع	**١٠٠٪**	

(1) https://www.wa-pedia.com/history/origins_japanese_people.shtml#Y-DNA

سابعاً: المشروع الإيراني[١]:

التوزيع السكاني وفق إحصاء سنة (١٣٩٩هـ - ١٩٧٩م).

الفرس ٦٣٪، الأتراك (الأذر والتركمان) ٢٠٪، العرب ٨٪، الأكراد ٦٪، البلوش ٢٪، جماعات أخرى ٢٪.

ويحتوي المشروع الإيراني على (٧١) عينة مسجلة عليها دولة إيران:

السلالة	عدد العينات	النسبة	الملاحظات[٢]
J2	١٩	٢٧٪	ويمثل التحور L25 نسبة ٢٧٪ M67 نسبة ١٦٪ M47 نسبة ١٥٪
R1a	١٠	١٤٪	
G	٩	١٢,٥٪	ويمثل التحور M406 نسبة ٤٤٪
J1	٩	١٢,٥٪	
R2	٦	٨,٥٪	
E	٥	٧٪	أغلبها M35
R1b	٣	٤٪	ويمثل التحور L23 نسبة ٨٠٪
بقية السلالات	١٠	١٤,٥٪	
المجموع	**٧١**	**١٠٠٪**	

(١) https://www.familytreedna.com/public/Iranian٪20Y-DNA?iframe=yresults

(٢) هناك دراسة إيرانية قريبة من هذه الدراسة إلا أن نسبة (R1b) تأتي بالمرتبة الثالثة وقد أدرجت تفاصيل التحورات من هذه الدراسة.

ثامناً: المشروع الهندي:

الهند دولة متعددة الأعراق، ويمثل الجنس الهندي (٧٢٪) من عدد السكان، ويمثل الدرافيديان (Dravidian) (٢٥٪) من السكان، بينما تمثل الأقليات الأخرى (٣٪). ويضم المشروع، الهند وباكستان والنيبال وبنغلادش وسريلانكا[١].

السلالة	عدد العينات	النسبة	الملاحظات
R1a	١٣٤	٪٣٨	
H	٤٧	٪١٣	
R2	٣٩	٪١١	
J2	٣٧	٪١٠	
L	٢٩	٪٨	
Q	١٩	٪٥,٥	
R1b	١١	٪٣	
G	٩	٪٢,٥	
J1	٥	٪١,٥	
بقية السلالات	٢٢	٪٧,٥	
المجموع	**٣٥٢**	**٪١٠٠**	

---

(١) https://www.familytreedna.com/public/India/default.aspx?section=yresults

تاسعاً: الفايكنغ[١]:

النورمانديون (رجال الشمال): مصطلح يطلق على شعوب جرمانية نوردية، وغالباً على ملاحي السفن وتجار ومحاربي المناطق الإسكندنافية، الذين هاجموا السواحل البريطانية والفرنسية وأجزاء أخرى من أوروبا في أواخر القرن الثامن إلى القرن الحادي عشر (٧٩٣م - ١٠٦٦م).

ويشمل المشروع الدول الإسكندنافية (السويد والدنمارك والنرويج وآيسلندا وفنلندا).

السلالة	النسبة	الملاحظات
I-M253	٪٤٣	
R1b	٪٣٠	
R1a	٪٩	
1-M223	٪٧	
N	٪٦	
بقية السلالات	٪٥	
المجموع	٪١٠٠	

(١) https://www.familytreedna.com/public/vikingydna?iframe=yresults

عاشراً: أوروبا الشرقية[١]:

هي منطقة جغرافية تقع في شرق ووسط أوروبا، وقد شملت الدراسة الدول (أوكرانيا، بولندا، بلاروسيا).

السلالة	النسبة	الملاحظات
R1a	٤٨٪	
I	٢٠٪	
N	١٢٪	
R1b	٨٪	
بقية السلالات	١٢٪	
المجموع	**١٠٠٪**	

(١) جمعت كمعدل من عدة مشاريع.

حادي عشر: يهود الكوهين[1]:

وهم اليهود المنحدرين من سلالة نبي الله هارون (عليه السلام).

السلالة	النسبة	الملاحظات[2]
J1	٪٤٧	ويمثل التحور ZS227 النسبة العظمى عند الكوهين ويليه YSC76 ومن ثم Z644
J2	٪٢٤	ويمثل التحور L25 النسبة العظمى عند الكوهين ومنهم السامريين ويليه M67 ويليه J2b
R1b	٪١٠	أغلبهم على L23
E1b1b	٪٧	بعض السامريين على V22
I	٪٣,٥	
R1a	٪٢,٥	أغلب الكوهين على تحور Y2619
G	٪٢,٣	أغلب الكوهين على تحور L91
R2	٪١,٥	أغلب الكوهين على تحور F1758
T-M70	٪١	أغلب الكوهين على تحور Y7794
البقية	٪١,٢	
المجموع	٪١٠٠	

(١) https://www.familytreedna.com/public/Cohen/default.aspx?section=yresults

(٢) بعض هذه الملاحظات أفادني بها الأستاذ (Ted Kandell).

ثاني عشر: السكان الأصليين لأستراليا (Aboriginal)[١]:

هم الذين سكنوا القارة الأسترالية، والجزر المحيطة بها قبل الاستيطان البريطاني، يشكل السكان الأصليون حالياً ما نسبته (٤ ,٢٪) من مجموع سكان أستراليا، ويشمل السكان الذين يعيشون في البر الرئيسي من أستراليا وتسمانيا وبعض الجزر الأخرى المجاورة.

السلالة	النسبة	الملاحظات
C	٤٣٪	أغلبها على التحور M347
K	٢٧٪	أغلبها على التحور M526
S	٢٧٪	أغلبها على التحور P308
M	٢٪	أغلبها على التحور M186
البقية	١٪	
المجموع	**١٠٠٪**	

---

(١) https://www.researchgate.net/publication/283444076_Antiquity_and_diversity_of_aboriginal_Australian_Y-chromosomes.

ثالث عشر: الغجر Roma[١]

ويسمون في الاردن النور، في سوريا قرباط، في العراق كاوليا، وفي مصر غجر، وفي الخليج صلبة، وفي كتب التاريخ القديمة الزط. وهم شعوب من الهند نزحوا الى إيران ومن ثم لبقية دول العالم.

السلالة	النسبة ٪	الملاحضات
E1b1b	7.5	بعضعا على M78
G2a	3	تحور P15
H1a	31	تحور M82
I1	9	
I2	6.5	
J2	14	بعضها M67
R1a	14	
R1b	7	
البقية	8	
المجموع	100	

١/ American Journal of Physical Anthropology, 145(1):21-29 · May 2011
Genetic Structure of the Paternal Lineage of the Roma People

بعض الدراسات العالمية:

أولاً: دراسة د. نادية الظاهري لجنوب العراق سنة (٢٠١١م).

حيث تم أخذ (١٤٣) عينة من عرب الأهوار، لمسح الكروموسوم الذكري والأنثوي، ووجدت أن مكون الشرق الأوسطي في الأوتوسوم هو السائد في الذكور والنساء، مع قلة مكون جنوب غرب آسيا وإفريقيا. وجدت أن السلالة (J1) هي المكون الأكبر بنسبة تصل إلى (٨٠٪).

ومن المؤاخذات على هذه الدراسة:

١. أن الدراسة اقتصرت على هور الحويزة فقط، فلا يجوز تعميمها على جنوب العراق.

٢. أنها اعتمدت على الماركرات فقط، ولم تفحص (SNP).



ثانياً: دراسة مقارنة بين المسلمين والمسيحيين بفلسطين[١]:

أُستخدمت الدراسة (٤٤) عينة فلسطينية مسيحية و(١١٩) عينة فلسطينية مسلمة.

Haplogroup	Palestinian Muslims	Palestinian Christians
C3	٠,٨٤%	٢,٢٧%
E1b1	٠,٠٠%	٢,٢٧%
E1b1	١٩,٣٣%	٣١,٨٢%
G1	٠,٠٠%	٦,٨٢%
G2a	٤,٢٠%	١١,٣٦%
H	٣,٣٦%	٢,٢٧%
I2a(x12a1)	٣,٣٦%	٠,٠٠%
I2a1	٠,٨٤%	٠,٠٠%
I2b1	٠,٨٤%	٠,٠٠%
J1	٣٧,٨٢%	٩,٠٩%
J2a1(xbh)	٥,٠٤%	٤,٥٥%
J2a1b	٥,٠٤%	٤,٥٥%
J2a1h	٢,٥٢%	٢,٢٧%
J2b	٠,٨٤%	٢,٢٧%
L	٣,٣٦%	٤,٥٥%
Q	١,٦٨%	٤,٥٥%
R1a	٠,٠٠%	٢,٢٧%
R1b	٥,٠٤%	٢,٢٧%
T	٥,٨٨%	٦,٨٢%

(١) http://morogene.blogspot.com/2016/08/blog-post_64.html

ثالثاً: دراسة كهف البقيعة بفلسطين:

وهي دراسة جديدة مسحت عينات (١٠) هياكل ذكور في كهف البقيعة (Pekiin) بفلسطين، من فترات تتراوح بين (٥٨٠٠ – ٦٥٠٠) سنة، وتبين بأن (٩) منهم على السلالة (T) وواحد على السلالة (E)[١].

رابعاً: دراسات د. بيار زلوعة بلبنان[٢]:

والذي أتمّ دراسته على أكثر من (٩٠٠) عيّنة دم أُخذت من كامل المناطق اللبنانية ومن كلّ الطوائف، وكان زلوعة قد بدأ العمل على دراسته العام (٢٠٠٤م)، وحصل على دعم من مجلة «ناشيونال جيوغرافيك» لتنفيذها بتمويل بلغ مليون دولار أميركي بحسب موقع المجلة على الأنترنت، ويشير موقع المجلة أيضاً إلى أن النموذج الوراثي الأصلي الذي أعتمد عليه زلوعة كمرجع في دراسته يعود إلى بقايا بشرية أُكتشفت في تابوت حجري فينيقي في تركيا وهو محفوظ في المتحف الوطني التركي، وتهدف الدراسة بحسب المجلة «إلى تعقب التركيبة الوراثية للبنانيين ولشعوب حوض البحر المتوسط حيث أنشأ الفينيقيون مستعمرات وإظهار القرابة التي تربطهم، وتمتد الدراسة على ست سنوات وتأمل أن تبين أن الفينيقيين الكنعانيين ينحدرون من أصل وراثي واحد سكنوا الحوض الشرقي للمتوسط قبل خمسة آلاف عام، واستنتج أن غالبية اللبنانيين يحملون جينة (J2) التي وصل حاملوها إلى هذه البقعة من العالم قبل نحو (١٠) آلاف سنة.

---

(١) https://www.nature.com/articles/s41467-018-05649-9

(٢) http://www.pheniciens.com/docs/zalloua_2008.pdf

خامساً: مومياوات مصرية قديمة[١]:

نشرت مؤخراً مجلة (Nature) العلمية، نتائج دراسة أجراها معهد ماكس بلانك لعلوم التاريخ البشري وجامعة توبينجن في ألمانيا، على الحمض النووي لمومياوات مصرية قديمة، كانت مدفونة في منطقة أبو صير الملق التابعة لمركز الواسطي في محافظة بني سويف المصرية، بالنسبة لتحليل الجينات الأبوية أو ما يسمى بـ (Y-Chromosome)، يقول مصطفى: ((لم يتم إلا على ٣ عينات فقط، نظراً لعدم صلاحية الباقي وتعرضه للتلوث، وكانت النتيجة وجود الهابلوغروب "النمط الفرداني الجيني" في المومياوات، وهو نفس ما هو موجود في مصر حالياً، حيث وجد في الثلاث مومياوات عينتان تنتمي لهابلوغروب J، وعينة تنتمي لهابلوغروب "E-V22")).

---

(١) https://www.nature.com/articles/ncomms15694#s1

سادساً: دراسة جينية لواحة سيوة(١) الأمازيغية(٢):

دراسة جينية قام بها العالم (Dugoujon) بمشاركة علماء آخرين على عدة تجمعات أمازيغية في شمال إفريقيا من بينها واحة سيوة، حيث أخذت عدد (٩٣) عينة من سكان واحة سيوة؛ لتحديد السلالات الذكورية.

النسبة	السلالة
33,3٪	B–M60
1,9٪	E–M191
3,7٪	E–V6
3,7٪	E–M34
1,9٪	E–V257
1,9٪	E–V12
3,7٪	E–V65
5,6٪	G–M201
7,4٪	J–M172
7,4٪	J–M267
24,1٪	R–V88
1,9٪	R–M269
3,7٪	T–M70

وقد خلت هذه الواحة الأمازيغية المغلقة من التحور (E–M81)، والذي خرج عليه تكتل للأمازيغ.

(١) وهي مدينة وواحة مصرية في الصحراء الغربية، قرب الحدود الليبية، تبعد حوالي (٣٠٠) كم عن ساحل البحر المتوسط.

(٢) https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187249731830437X

سابعاً: دراسة لخمس جثث تعود للكنعانيين[١]:

أجرى معهد سانكر البريطاني بالتعاون مع عدة جامعات منها جامعة كامبردج البريطانية والجامعة الامريكية في لبنان دراسة جينية على ٥ رفات تعود للعصر البرونزي من مدافن صيدون (صيدا) في جنوب لبنان وكانت الرفاة ل٢ ذكور و ٣ اناث تعود لعدة عقود بين الاعوام ١٧٣٠ قبل الميلاد إلى ١٦٣٠ ق.م عمرها حوالي (٣٧٠٠) سنة (مقارب لعصر سيدنا إبراهيم عليه السلام)، من نفس البقعة الجغرافية، وقد خرجت السلالات الانثوية على النحو التالي:

K1a2، ، H1bc، R2.

بينما كانت نتائج السلالة الذكرية للرجلين (J2-M12) والأخرى (J1-P58). وقد قام البعض[٢] بتحليل مطور لعينة (J1) فكانت النتيجة أن العينة موجبة (FGC11)، وسالبة للتحور (FGC12). أما بالنسبة للاتوسومال فخلصت الدراسة أن هناك تشابه كبير بين الرفات القديمة التي تعود للعصر البرونزي والحقبة الكنعانية وبين سكان بلاد الشام المعاصرين عموما (اللبنانيين السوريين الفلسطينيين والاردنيين) لكن الشبه أكبر لدى اللبنانيين بالذات. وقد اثبتت الدراسة وجود اختلافات طفيفة في التركيبة الجينية الكنعانية من صيدا اذا ماقورنت مع عينات لبنان وبلاد الشام اليوم.

---

(١) https://www.biorxiv.org/content/10.1101/142448v1

(٢) داتا العينة موجودة في موقع open genomes، وكذلك في موقع UCSC المرتبط بجامعة سانتا كروز الامريكية.

مواقع مهمة للباحث:

ت	اسم الموقع	نبذة عن الموقع
١	/http://www.nevgen.org	أفضل متنبأ إليّ
٢	/https://phylogeographer.com/snp-lookup	موقع تضع فيه تحورك ويعطيك الرحلة لهذا التحور
٣	/https://isogg.org	موقع منظمة علم النسب الجيني (International Society of Genetic Genealogy)
٤	/http://www.semargl.me	موقع لدراسة التحورات
٦	/http://www.ysearch.org	موقع دراسة كروموسوم (Y)
٧	http://www.phylotree.org/tree/index.htm	موقع لدراسة السلالات الأنثوية
٨	http://www.mymcgee.com/tools/yutility111.html	موقع لمقارنة الالتقاء الزمني بين عينتين
٩	http://ybrowse.org/gb2/gbrowse/chrY/?name=M84.1	موقع دراسة الكروموسوم (Y)
١٠	https://www.gedmatch.com/login1.php	جد ماتش لرفع ملف الاوتوسوم
١١	http://atlasdna.xyvy.info/home	موقع أطلس الجينات العالمي عن نسبة السلالات في العالم
١٢	/https://arabianytree.wordpress.com	مبادئ علم الوراثة والجينات
١٣	https://www.familytreedna.com/public/y-dna-haplotree/A	موقع إحصائي لشركة فاملي تري
١٤	/https://www.nature.com/ng	مجلة علمية شهيرة
١٥	https://www.eupedia.com/europe/european_haplogroups_timeline.shtml	موقع اوربي لدراسة للسلالات

رأي الشرع بالبصمة الوراثية:

القرار السابع[١].

بشأن البصمة الوراثية ومجالات الاستفادة منها.

الحمد لله وحده والصلاة والسلام علي من لا نبي بعده، أما بعد:

فإن "مجلس المجمع الفقهي الإسلامي" في دورته السادسة عشر المنعقدة بمكة المكرمة، في المدة من (٢١ – ٢٦ / ١٠ / ١٤٢٢هـ) الذي يوافقه (٥ – ١٠ /١/ ٢٠٠٢م)، وبعد النظر في التعريف الذي سبق للمجمع اعتماده في دورته الخامسة عشر، ونصه "البصمة الوراثية هي البُنية الجينية، (نسبة إلى الجينات أي المورثات) التي تدل علي هوية كل إنسان بعينه، وأفادت البحوث والدراسات العلمية أنها من الناحية العلمية وسيلة تمتاز بالدقة لتسهيل مهمة الطب الشرعي، ويمكن أخذها من أي خلية (بشرية) من الدم، أو اللعاب، أو المني، أو البول، أو غيره".

وبعد الاطلاع على ما اشتمل عليه تقرير اللجنة التي كلفها المجمع في الدورة الخامسة عشر بإعداده من خلال إجراء دراسة ميدانية مستفيضة للبصمة والاطلاع على البحوث التي قدمت في الموضوع من الفقهاء والأطباء والخبراء، والاستماع إلى المناقشات التي دارت حوله، تبيَّن من ذلك كله:

أن نتائج البصمة الوراثية تكاد تكون قطعية في إثبات نسبة الأولاد إلى الوالدين، أو نفيهم عنهما، وفي إسناد العينة (من المني أو الدم أو اللعاب) التي توجد في مسرح الحادث إلى صاحبها، فهي أقوى بكثير من القيافة العادية (التي هي إثبات النسب بوجود الشبه الجسماني بين الأصل والفرع)، وأن الخطأ في

---

[١] فتوى مجلس المجمع الفقهي الإسلامي.

البصمة الوراثية ليس وارداً من حيث هي، وإنما الخطأ في الجهد البشري أو عوامل التلوث، ونحو ذلك، وبناءً على ما سبق قرر ما يأتي:

أولاً: لا مانع شرعاً من الاعتماد علي البصمة الوراثية في التحقيق الجنائي واعتبارها وسيلة إثبات في الجرائم التي ليس فيها حد شرعي ولا قصاص لخبر (ادرؤوا الحدود بالشبهات)؛ وذلك يحقق العدالة والأمن للمجتمع، ويؤدي إلى نيل المجرم عقابه وتبرئة المتهم، وهذا مقصد مهم من مقاصد الشريعة.

ثانياً: أن استعمال البصمة الوراثية في مجال النسب لابد أن يحاط بمنتهى الحذر والحيطة السرية، ولذلك لابد أن تقدم النصوص والقواعد الشرعية على البصمة الوراثية.

ثالثاً: لا يجوز شرعاً الاعتماد على البصمة الوراثية في نفي النسب، ولا يجوز تقديمها على اللعان.

رابعاً: لا يجوز استخدام البصمة الوراثية بقصد التأكد من صحة الأنساب الثابتة شرعاً، ويجب على الجهات المختصة منعه، وفرض العقوبات الزاجرة؛ لأن في ذلك المنع حماية لأعراض الناس وصوناً لأنسابهم.

خامساً: يجوز الاعتماد على البصمة الوراثية في مجال إثبات النسب في الحالات الآتية:

١. حالات التنازع على مجهول النسب بمختلف صور التنازع التي ذكرها الفقهاء، سواء أكان التنازع على مجهول النسب، بسبب انتفاء الأدلة أو تساويها، أم كان بسبب الاشتراك في وطء الشبهة ونحوه.

٢. حالات الاشتباه في المواليد في المستشفيات ومراكز رعاية الأطفال ونحوها، وكذا الاشتباه في أطفال الأنابيب.

٣. حالات ضياع الأطفال واختلاطهم، بسبب الحوادث أو الوارث أو الحروب، وتعذر معرفة أهلهم، أو وجود جثث لم يمكن التعرف على هويتها، أو بقصد التحقق من هويات أسرى الحروب والمفقودين.

سادساً: لا يجوز بيع الجينوم البشري لجنس، أو لشعب، أو لفرد، لأي غرض، كما لا تجوز هبتها لأي جهة، لما يترتب على بيعها أو هبتها من مفاسد.

سابعاً: يوصي المجمع بما يأتي:

أ. أن تمنع الدولة إجراء الفحص الخاص بالبصمة الوراثية إلا بطلب من القضاء، وأن يكون في مختبرات للجهات المختصة، وأن تمنع القطاع الخاص الهادف للربح من مزاولة هذا الفحص، لما يترتب على ذلك من المخاطر الكبرى.

ب. تكوين لجنة خاصة بالبصمة الوراثية في كل دولة، يشترك فيها المتخصصون الشرعيون، والأطباء، والإداريون، وتكون مهمتها الإشراف على نتائج البصمة الوراثية، واعتماد نتائجها.

جـ. أن توضع آلية دقيقة لمنع الانتحال والغش، ومنع التلوث، وكل ما يتعلق بالجهد البشري في حقل مختبرات البصمة الوراثية، حتى تكون النتائج مطابقة للواقع، وأن يتم التأكد من دقة المختبرات، وأن يكون عدد المورثات (الجينات المستعملة للفحص) بالقدر الذي يراه المختصون ضرورياً، دفعاً للشك.

والله ولي التوفيق، وصلى الله على نبينا محمد.

انتهى.

أهم الاعتراضات على البصمة الوراثية للأنساب:

حاولت جمع كل ما طرح بالساحة من الاعتراضات على البصمة الوراثية في تحديد السلالات، وكانت بعض الاعتراضات ناتجة عن جهل وعدم فهم البصمة الوراثية، وبعض الاعتراضات وإن كانت علمية لكنها خاطئة في الفهم، وهذا ما حاولت الإجابة عليهِ بالاستعانة بالمختصين بهذا العلم، وأسوق هنا أهم الاعتراضات، وهي على قسمين:

أولاً: اعتراضات عامة:

الاعتراض الأول: إن البصمة الوراثية قد حرمها بعض العلماء.

الجواب: التحريم هو حكم شرعي يجب أن يبنى على الدليل، أغلب العلماء الذين حرموها لم يحيطوا علما بكل جوانب هذا العلم، هذا من جانب ومن جانب آخر فإن هناك كثيراً من العلماء أجازوها، وبعض العلماء فصل في جوازها.

يقول الشيخ المنجد: (أما في حالة عدم العلم بنسب شخص معين ، وأثبت العلم بالبصمة الوراثية القدرة على معرفة الأنساب البعيدة، والأصول القبلية أو العرقية، فلا حرج من الاستعانة بهذا العلم في هذه الأحوال، والأخذ بنتائجه، كما لجأ جمهور الفقهاء إلى "القيافة" وهي إثبات النسب بالشبه.

وقد صدرت قرارات من مجامع فقهية تؤكد على أن الطرق الشرعية لإثبات النسب أو نفيه هي المقدمة على اعتبار البصمة الوراثية، وأن البصمة الوراثية يمكن اعتمادها في إثبات النسب كما يُعتمد الشَّبه (القيافة) وذلك عند التنازع وعدم وجود دليل أقوى)[1].

---

[1] الإسلام سؤال وجواب (٢١٩٦٦٠).

الاعتراض الثاني: إن هذا العلم هو من الدول الكافرة.

الجواب: هذا اعتراض ساذج، ولولا بعض المهوسين به لما ذكرناه، هل يعلم المعترض أن أغلب التحاليل الطبية التي يقوم بها الأطباء هي من منشئ دولة الكفر؟ وهل يعلم أن أغلب الأدوية التي يتناولها المسلمون هي من مناشئ الدول الكافرة؟.

الاعتراض الثالث: إن البصمة الوراثية سوف تفكك العشائر.

الجواب: كل العلوم هي سلاح ذو حدين، وهي تعتمد على الذي يستعملها: فإن أحسن استعمالها كانت خيراً، وإن أساء استعمالها كانت شراً.

الاعتراض الرابع: إن الشركات التي تقوم بعملية الفحص هي تجارية.

الجواب: كل الشركات التي تتعامل بالفحوصات المختبرية والأدوية هي شركات تجارية، أو تجارية بحثية.

الاعتراض الخامس: إن تحليل البصمة الوراثية ممنوع قانوناً إلا بأمر من القضاء.

فحص التطابق بين الأب وابنه هو الذي يحتاج تصريح من القضاء، أما تحليل السلالات فلا يحتاج إلى إذن.

الاعتراض السادس: الباحث الفلاني يقول لي أنت من الشعوب (العشائر) الفلانية، والباحث الآخر يقول أنت من غير هذه الشعوب.

الجواب: النتائج هي قطعية، لكن تفسير النتائج هي حسب ما توصل له الباحث من استنتاجات، وهذه التفسيرات تتغير كلما زادت المعطيات والدراسات، مثلاً العائلة التي تسمى (Haplogroup R1b)، (والتي هي إحدى أهم العائلات في العالم) قيل في البداية أنها تعبر عن سكان غرب أوروبا في العصر الجليدي، حالياً الدراسات صارت تقول أن أصل هذه العائلة يعود إلى وسط آسيا أو غربها، وأنها دخلت إلى غرب أوروبا في عصر البرونز، أي أن الكلام انقلب رأساً على عقب.

ثانياً: الاعتراضات العلمية:

الاعتراض الأول: امكانية الخطأ بالتحليل.

الجواب: هذا الكلام صحيح، وهو ينطبق على كل التحاليل الطبية وغيرها. تعتمد منظمة الصحة الدولية (WHO) ثلاثة مستويات للخطأ بالتحاليل الطبية:

1 - Pre analytical وهي أخطاء ما قبل التحليل، كجمع العينة وخزنها ونقلها وتمثل أعلى نسبة للأخطاء التي تصل إلى (٦٢٪).

2 - Analytical وهذا الخطأ يقع أثناء التحليل، ويعتمد على الأجهزة والمواد والخبير المحلل، وهنا يتبين المختبر الحقيقي المختص، من المختبرات غير الرصينة ونسبة الخطأ حسب تقدير المنظمة (١٥٪).

3- Post analytical أخطاء ما بعد التحليل، وأكثرها أخطاء إدارية كتسجيل الاسم خطأ أو إعطاء التحليل لشخص آخر، ونسبة الخطأ هنا (٢٣٪).

ولتلافي الخطأ في هذه الاحتمالية فإن العينات التي تخرج مخالفة للمتوقع يجب أن تعاد تحليلها، ويفضل ان تكون بشركة أخرى لغرض التأكد منها.

الاعتراض الثاني: الاعتماد على عينة واحدة لتصنيف العشيرة أو الاسرة.

الجواب: هذا خطأ ولا يمكن الاعتماد على عينة واحدة، بل يجب الاعتماد على التكتل (cluster)، وهو مجموعة من العينات العشوائية لنفس الموروث متباعدة بالمسافات الجينية من مناطق مختلفة، وهذا التصنيف يشمل الأُسر الصغيرة، أما القبيلة (وخاصة الجاهلية) فقد ثبت التنوع الجيني فيها.

الاعتراض الثالث: هناك مكان غير مستقر بالكروموسوم الذكري (Y) يسمى المنطقة الزائفة (pseudo autosomal regions) هذه المناطق عرضة للانقسام وإعادة الاندماج مع كروموسومات البويضة و بالتالي تتأثر بالأم.

الجواب: المنطقة الزائفة (pseudo autosomal regions) تشكل (٥٪) فقط وهي موجودة في أطراف الكروموسوم الذكري، أما (٩٥٪) الباقية فتعرف بالمنطقة اللامندمجة (Non-combining region)، وهي مستقرة وثابتة ولا تنشطر وتندمج مع كروموسومات البويضة حين يحدث التلقيح، بل تنتقل بشكل كامل من الأب لإبنه الذكر.

النسب الجيني لا يعتمد على مسح وفحص المناطق الزائفة المذكورة آنفاً، وإنما على مسح وفحص الماركرات والطفرات والتحورات في المنطقة اللامندمجة، والتي تكون ثابتة ومستقرة وتنتقل من الأب للابن (لا تتأثر من قريب ولا من بعيد بكروموسومات البويضة)، كما هي باستثناء بعض الطفرات البسيطة والتي تكون بمثابة التوقيعات الجينية للأب لأبنائه البيولوجيين يتميزون بها عن ذرية أقاربه، وهو ما اصطلح الباحثون العرب على ترجمته بالتحورات للمصطلح الإنجليزي (SNP).[١]

---

[١] رد الشيخ عبد العزيز آل خليفة على محاضرة الدكتور الجفري.

الاعتراض الرابع: إن علم الجينات هذا أنكره علماء الجين.

الجواب: هذه كلام غير صحيح، فعلم النسب الجيني هو علم معترف به، وله منظمة معترف بها تديره (ISOGG) ويشرف عليها أساتذة وعلماء مختصون.

الاعتراض الخامس: لا يمكن الاعتماد على هذا العلم لوجود حالات وهي أن بعض النساء يحملون كرموسوم (Y).

الجواب: هذه الحالة نادرة جداً وتسمى بمتلازمة سوير (Swyer Syndrome)، وهي حالة وجود كرموسوم ذكري (Y) بالنساء (XY) كما في الرجال وليس (XX) كما في النساء عادة، وعدد الكروموسوم طبيعي (٤٦) كروموسوم، وهذه الحالة لا يمكن إنتاج بويضات؛ لأنها لا تمتلك مبايض، فقط تملك رحم، ولهذا تكون عقيمة، وبالتالي لا تستطيع أن تورثها لأبناءها.

ثم أن وجود حالات نادرة وشاذة لا يستلزم نفي العلم كلياً، فمعروف أن الشواذ لا قاعدة لها، وتدرس على حالاتها بدون نسف القواعد المبنية على الكثرة.

الاعتراض السادس: إن عملية القطع التي تجري على الجين يستلزم منه تلف عدة أماكن سوف لن تحلل.

الجواب: هناك الآن تحاليل تجري على الجين بدون قطع مثل تحليل (Long Read) الموجود بشركة الفلجينيوم.

الاعتراض السابع: هناك بعض الباحثين اعترف بوجود أخطاء خلال عمله بمجال علم النسب الجيني.

الجواب: هذا العلم هو علم مازال فتي، فوجود حالات ليس لها تفسير شيء طبيعي، فأنا فحصتُ عينتين لأخ وابن أخيه، وجدتُ الأخ موجب لتحور، وابن الأخ سالب له، فتبين فيما بعد أن هذه التحور غير مستقر، ومثل ما قلنا سابقاً أن وجود عينات شاذة لا تستلزم نقي العلم بالكلية.

الاعتراض الثامن: وجود حالات يكون للإنسان فيها نوعان من (DNA)؟

هذه الحالة نادرة جداً، وهي حالة الكميرا وقد تطرقنا لها سابقاً، ومثل ما قلنا آنفاً أن الشواذ لا قاعدة له، ويستبعد في مجال البحث العلمي، ولا يمكن نسف علم كامل بوجود حالة شاذة.

خذ مثلاً تصنيف الدم العالمي (ABO) الذي أكتشفه العالم النمساوي (كارل لاندشانتير)، والذي يصنف الدم إلى سالب أو موجب (A,B)، وبذلك تكون للدم أربع مجاميع (A,B,AB,O)، لكن وجد الآن أن هناك أُناساً يحملون صنف دم يسمى (HH)، أو ما تسمى (فصيلة دم بومباي)، ويبلغ عدد الأشخاص الحاملين لهذه الفصيلة النادرة (١٥) شخص حول العالم[١]، وهذه الحالة الشاذة لم تهدم القاعدة الأصلية للأغلبية بتصنيف دم الناس إلى (ABO).

الاعتراض التاسع: احتمال وجود طفرات عكسية منذ القدم تنقل الإنسان من سلالته إلى غير سلالة.

الجواب: الطفرات العكسية بالكروموسوم (Y) قليلة جداً بل نادرة، ومع ذلك لا ننكر إمكانية حدوثها هذا أولاً، أما ثانياً توجد فحوصات حديثة -وإن كانت مكلفة- شاملة تجري على الكروموسوم (Y) مثل (Big Y)

---

[١] وتم تسجيل أسماءهم من قبل السلطات العالمية ؛ ليتم الاتصال بهم عند الاحتياج إليهم ، ونجد أنهم يتبرعون عادة بالدم لدي معظم فروع بنك الدم بشكل احتياطي؛ لغرض خزنها لهم كرصيد احتياطي من الدم، للاستفادة منه وقت حاجتهم إليه لعدم توافر هذه الفصيلة.

و(Fullgeneum) و(Wholegeneum) هذه تعمل مسح شامل للكروموسوم.

بمعنى آخر أن الفحص سيشمل فحص كل التحورات من الأعلى إلى الأسفل فإذا ما حدثت طفرة فستكون على أحد التحورات وليس على كل التحورات، وهذه الطفرة لن تؤثر على الابن ولا أولاده ولا أحفاده.

مثال ذلك شخص خرجت له هذه النتيجة:

J1a ... P58.... ZS241.... Z18271....Z18290

وصارت عنده طفرة بتحور (p58)، وأصبح سالب لهذا التحور، لكنه خرج موجب للتحورات السفلية والعلوية لـ (P58)، فإن نتيجة الطفرة لن تؤثر على النتيجة، والعكس صحيح. مثلاً:

J1a ... P58.... ZS241.... Z18271....Z18290

فإن تحور (P58) موجب هنا، لكن التحور الأعلى (الأب والجد) والتحور الأسفل منه (الأبناء والأحفاد) سالبة، لذلك لا عبرة بخروجه موجب منفرداً.

الاعتراض العاشر: إن العلاج بالكيمياوي أو التعرض للأشعة يؤثر على السلالة.

الجواب: لا توجد أي دراسة علمية تؤكد ذلك، ومن الناحية العملية فقد تم فحص شخص من قبل أحد الباحثين مصاب بالسرطان ويتعالج بالكيمياوي، وخرجت نتيجته مطابقة لأهلهِ.

الاعتراض الحادي عشر: إن البيئة تؤثر على الجينات.

الجواب: ليس هناك دليل علمي على أنها تؤثر على التركيب الوراثي (DNA)، بل أكثر الأدلة تبين أن البيئة لا تؤثر على المادة الوراثية، ولكن

الظروف البيئية تؤثر على التعبير الجيني، فمثلاً وجود بعض المواد الكيميائية تؤدي إلى تثبيط جينات معينة وتحفيز جينات أخرى، أو بالعكس، من غير تأثير على تركيب (DNA).

فمثلاً عند زرع البذور في الظلام، لن يظهر اللون الأخضر الناتج عن وجود الكلوروفيل في البادرات، لكن عند تعرض هذه البادرات للضوء يظهر اللون الأخضر خلال أيام، أي أن الجين المسؤول عن تكوين الكلوروفيل موجود، ولكنه يحتاج إلى وجود الضوء حتى يتم عمل الجين، في حين إن نبات الهالوك، وهو نبات طفيلي يعيش على نبات الفول، لا يحتوي على كلوروفيل نهائياً، رغم نموه في الضوء فهو لا يحتوي على الجينات المسؤولة عن تكوين الكلوروفيل، ولذلك يعيش متطفلاً على نبات الفول لكي يستمد منه غذاءه، أي أن عمل الكلوروفيل مرتبطة بوجود الجين المسؤول أولاً ثم تناسب الظروف البيئية لعمل هذا الجين ثانياً.

الاعتراض الثاني عشر: هناك عينات تكون متشابة بالماركرات، وعينات تخرج مطابقة ٦٧ ماركر وعند فحص التحور تخرج النتيجة على تحور مخالف وبعيد.

الجواب: كما اوضحنا سابقا ان فحص الماركرات يستخدم للقرابة القريبة وتستخدم ماركرات محدده معروفة زمن التطفر، ويستخدم متنبأ الي للكشف عن التقارب بين عينتين، وعادة تكون ضنية، على عكس التحورات المستقرة الموثقة من قبل الشركات المختصة التي تصل لدرجة قطعية، ووجود حالات مطابقة بالماركرات ومختلفة بالتحور (بسبب طفرة) شيء وارد بالفحص الجيني، بل هذه امور واردة حتى بالفحوصات المختبرية، فتحليل الحمل المسمى HCG وهو

هرمون يُفرز من مجموعة من الخلايا الميشمائية التي تُشكّل جزءاً من المشيمة يرتفع هذا الهرمون بشكلٍ كبير بعد ستة إلى اثني عشر يوماً من لحظة الإخصاب، يستعمل للكشف عن وجود حمل عند اعطاءه نتيجة ايجابية للمرأة، هناك بعض الأمراض التي قد تؤثر على مستويات هرمون الحمل في الدم، فتعطي نتائج ايجابية خاطئة بسبب cross reaction في بعض حالات تكيس المبايض أو سرطان الثدي أو الرحم أو المبيض. وهذا لم يمنع العلم من الغاء هذا الفحص بسبب هذه النتيجة الخاطئة لبعض الحالات الخاصة.

الاعتراض الثالث عشر: إن التغذية تؤثر على الجينات.

لا يوجد اي بحث علمي يؤيد هذا القول، بل النتائج التي اخذت من عدة اشخاص من عدة اماكن مختلفة ويختلفون بالتغذية (بسبب غنى احد المناطق وفقر الاخرى)، وهم معروفون من نفس القبيلة خرجوا بنتائج متطابقة.

المصادر والبحوث العربية:

١ . أساسيات الكيمياء الحيوية، د. باسل كامل دلالي، جامعة الموصل.

٢ .تاريخ الخليقة، د. خزعل الماجدي.

٣ . حول هندسة الوراثة، محمد صالح المحب.

٤ . حضارات ما قبل التاريخ، د. خزعل الماجدي.

٥ . الخلية، الدكتور محمود حياوي.

٦ . الخلية مقدمة قصيرة جداً، تيرينس آلن وجراهام كاولينج، ترجمة: مصطفى محمد فؤاد.

٧.العاقل، تاريخ مختصر للنوع البشري، د. يوفال هراري.

٨ . علم الوراثة، أوسولا كوداينوف، ترجمة: د. عدنان العذاري.

٩ . كتاب البصمة، طارق الراوي.

١٠ . كتاب الخلية التركيب الدقيق والوظائف، د. عبد الحسين الفيصل.

١١ . كتاب الوراثة ما لها وما عليها، د. شيخة سالم العريض.

١٢ . كتاب مقدمة عن الجينات والحمض النووي، آنا كلايبون.

١٣ . مدخل إلى تطبيقات الهندسة الوراثية في الطب العدلي، د. علي السعدي.

١٤ . المؤتمر العالمي السابع للإعجاز العلمي في القرآن والسنة.

١٥ . الهندسة الوراثية، د. حمزة غالب البكري.

١٦ . الوراثة العامة، د. عبد الحسين الفيصل.

مجلات الأجنبية والبحوث:

1. European Journal of Human Genetics.
2. Human Molecular Genetics.
3. Journal of Human Genetics.
4. Journal of Molecular Evolution.
5. Nature.
6. Russian Journal of Genetic Genealogy.
7. Scientific American.
8. The American of Human Genetics.

المواقع الألكترونية:

http://johnhawks.net.

https://arabianytree.wordpress.com.

https://blog.myheritage.com.

https://isogg.org.

https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/index.html.

https://www.eupedia.com.

https://www.familytreedna.com.

https://www.lepoint.fr/science.

https://www.nature.com.

https://www.researchgate.net.

https://www.sciencedaily.com.

https://www.scientificamerican.com.

https://www.wa-pedia.com.

https://www.yfull.com.

﴿ المحتويات ﴾